

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/019544

International filing date: 27 December 2004 (27.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2003-434276  
Filing date: 26 December 2003 (26.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 03 March 2005 (03.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

04.01.2005

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 3 年 1 2 月 2 6 日

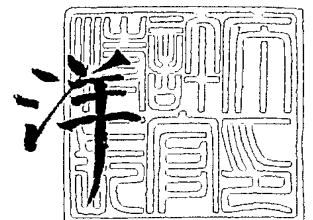
出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 4 3 4 2 7 6  
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 4 3 4 2 7 6]

出 願 人  
Applicant(s): 株式会社ボッシュオートモーティブシステム

2 0 0 5 年 2 月 1 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特 2 0 0 5 - 3 0 1 2 1 4 3

【書類名】 特許願  
【整理番号】 P97377  
【提出日】 平成15年12月26日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B60T 08/88  
G01P 21/00  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県横須賀市浦郷町5丁目2931番地 株式会社ボッシュ  
オートモーティブシステム内  
【氏名】 岡井 隆幸  
【特許出願人】  
【識別番号】 000003333  
【氏名又は名称】 株式会社ボッシュオートモーティブシステム  
【代理人】  
【識別番号】 100095452  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 石井 博樹  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 055561  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 0117141

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

車両に搭載され、前記車両の走行中に前記車両の走行状態に応じて変化するセンサの出力信号に基づいて、前記車両の制御を実行する車両制御装置であって、

前記車両の車両速度が既定速度  $\gamma$  以上になってから前記センサの出力値の変動幅が既定変動幅  $\delta$  以上になるまでの間のみ前記センサの出力固着故障検出を行う、ことを特徴とした車両制御装置。

**【請求項 2】**

請求項 1 において、前記センサの出力値の最大値と最小値とを記憶及び更新して、記憶している前記センサの出力値の最大値と最小値との差を前記センサの出力値の変動幅とし、車両速度が前記既定速度  $\gamma$  未満に低下した時点で記憶している前記センサの出力値の最大値と最小値をリセットする、ことを特徴とした車両制御装置。

**【請求項 3】**

車両に搭載され、前記車両の走行中に前記車両の走行状態に応じて変化するセンサの出力信号に基づいて、前記車両の制御を実行する車両制御装置であって、

前記車両の車両速度が既定速度  $\gamma$  以上になってから前記センサの出力値の変動幅が既定変動幅  $\delta$  以上になるまでの間、及び前記センサの出力値の変動幅が既定変動幅  $\delta$  以上になった時点から一定時間経過後、再び前記センサの出力値の変動幅が既定変動幅  $\delta$  以上になるまでの間のみ前記センサの出力固着故障検出を行う、ことを特徴とした車両制御装置。

**【請求項 4】**

請求項 3 において、前記センサの出力値の最大値と最小値とを記憶及び更新して、記憶している前記センサの出力値の最大値と最小値との差を前記センサの出力値の変動幅とし、車両速度が前記既定速度  $\gamma$  未満に低下した時点、及び前記センサの出力値の変動幅が既定変動幅  $\delta$  以上になった後、一定時間経過した時点で記憶している前記センサの出力値の最大値と最小値をリセットする、ことを特徴とした車両制御装置。

**【請求項 5】**

車両に搭載され、前記車両の走行中に前記車両の走行状態に応じて変化するセンサの出力信号に基づいて、前記車両の制御を実行する車両制御装置であって、

前記センサの出力値の最大値と最小値とを記憶及び更新して、記憶している前記センサの出力値の最大値と最小値との差を前記センサの出力値の変動幅とし、前記センサの出力値の変動幅が既定変動幅  $\delta$  以上になるまでの間のみ前記センサの出力固着故障検出を行い、車両速度が既定速度  $\gamma$  以上となった後、既定速度  $\epsilon$  (ただし、 $\epsilon < \gamma$ ) 以下に低下した時点で記憶している前記センサの出力値の最大値と最小値をリセットする、ことを特徴とした車両制御装置。

**【請求項 6】**

車両用アンチロック・ブレーキ・システムを有する車両に搭載され、物理的に前記車両の車体加速度を検出する車体加速度センサの出力信号に基づいて、前記車両のアンチロック・ブレーキ制御を実行するアンチロック・ブレーキ制御装置であって、

前記車両の車両速度が既定速度  $\gamma$  以上になってから前記車体加速度センサの出力値の変動幅が既定変動幅  $\delta$  以上になるまでの間のみ前記車体加速度センサの出力固着故障検出を行う、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置。

**【請求項 7】**

請求項 6 において、前記車体加速度センサの出力値の最大値と最小値とを記憶及び更新して、記憶している前記車体加速度センサの出力値の最大値と最小値との差を前記車体加速度センサの出力値の変動幅とし、車両速度が前記既定速度  $\gamma$  未満に低下した時点で記憶している前記車体加速度センサの出力値の最大値と最小値をリセットする、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置。

**【請求項 8】**

車両用アンチロック・ブレーキ・システムを有する車両に搭載され、物理的に前記車両の車体加速度を検出する車体加速度センサの出力信号に基づいて、前記車両のアンチロック

・ブレーキ制御を実行するアンチロック・ブレーキ制御装置であって、

前記車両の車両速度が既定速度 $\gamma$ 以上になってから前記車体加速度センサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になるまでの間、及び前記車体加速度センサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になった時点から一定時間経過後、再び前記車体加速度センサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になるまでの間のみに前記車体加速度センサの出力固着故障検出を行う、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置。

【請求項 9】

請求項 8 において、前記車体加速度センサの出力値の最大値と最小値とを記憶及び更新して、記憶している前記車体加速度センサの出力値の最大値と最小値との差を前記車体加速度センサの出力値の変動幅とし、車両速度が前記既定速度 $\gamma$ 未満に低下した時点、及び前記車体加速度センサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になった後、一定時間経過した時点で記憶している前記車体加速度センサの出力値の最大値と最小値をリセットする、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置。

【請求項 10】

車両用アンチロック・ブレーキ・システムを有する車両に搭載され、物理的に前記車両の車体加速度を検出する車体加速度センサの出力信号に基づいて、前記車両のアンチロック・ブレーキ制御を実行するアンチロック・ブレーキ制御装置であって、

前記車体加速度センサの出力値の最大値と最小値とを記憶及び更新して、記憶している前記車体加速度センサの出力値の最大値と最小値との差を前記車体加速度センサの出力値の変動幅とし、前記車体加速度センサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になるまでの間のみに前記車体加速度センサの出力固着故障検出を行い、車両速度が既定速度 $\gamma$ 以上となった後、既定速度 $\epsilon$ （ただし、 $\epsilon < \gamma$ ）以下に低下した時点で記憶している前記車体加速度センサの出力値の最大値と最小値をリセットする、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置。

【請求項 11】

請求項 6～10 のいずれか 1 項において、前記車両の車両速度が既定速度 $\gamma$ 未満である間に前記車体加速度センサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になった後は、前記車体加速度センサの出力固着故障検出を行わない、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置。

【請求項 12】

請求項 6～11 のいずれか 1 項において、前記車両は、車輪の回転速度に比例した周波数の交流信号を出力する車輪速センサを備え、

車輪速センサからの交流信号を入力して車輪速度を演算して、前記車輪速度から論理的に車体加速度を算出し、

前記車輪速度から演算した論理的車体加速度と、前記車体加速度センサが検出した物理的車体加速度との相対的な加速度差が既定値 $\alpha$ を超えた状態の継続時間を計測し、

前記論理的車体加速度と前記物理的車体速度との相対的な加速度差が既定値 $\alpha$ を超えた状態である間の前記物理的車体加速度の最小加速度と最大加速度を記憶し、

前記加速度差が前記既定値 $\alpha$ を超えた状態の継続時間が既定時間を超えた時点で、記憶した前記最小加速度と前記最大加速度との差が既定値 $\beta$ 以下である場合に、前記車体加速度センサが出力固着故障状態であると判定する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置。

【請求項 13】

請求項 6～12 のいずれか 1 項に記載のアンチロック・ブレーキ制御装置を備えた車両用アンチロック・ブレーキ・システム。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両制御装置、アンチロック・ブレーキ制御装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両に搭載され、車両の走行中に車両の走行状態に応じて変化するセンサ、特に車両の車体加速度を検出する車体加速度センサの出力信号に基づいて、車両の制御を実行する車両制御装置、及びアンチロック・ブレーキ制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

アンチロック・ブレーキ・システム（以下、ABSとする）の制御に必要な車輪減速度信号は、非駆動輪のある2輪駆動自動車では容易に得ることが可能である。しかし、4輪駆動自動車において、センターディファレンシャル及び後輪軸ディファレンシャルがロックされ、4つの車輪が直結状態におかれた場合、すべての車輪が慣性モーメントの大きいエンジンに連結されるため、ブレーキトルクの変化に対する車輪の応答速度が著しく低下する。このため、車輪減速度信号を得ることがほとんど不可能であり、それによって、車輪はロックすることになる。このような問題を解決するための手段の1つとして、一般的に4輪駆動自動車には車体加速度センサが搭載されている。この車体加速度センサで、車体の進行方向の車体加速度を計測し、ブレーキ制動時の減速度が一定値より小さければ摩擦抵抗値 $\mu$ の低い路面（以下、低 $\mu$ 路面という）であると判定する。そして、摩擦抵抗値 $\mu$ の高い路面（以下、高 $\mu$ 路面という）用のスリップ制御ロジックから低 $\mu$ 路面用のスリップ制御ロジックに切り換えて制御精度を高めることによって、車輪のロックを防いでいる。したがって、この車体加速度センサは、特に4輪駆動自動車のABSにおいて欠かせないものであり、車体加速度センサが故障した場合は、スリップ制御が不可能となり、車輪がロックする虞が生じる。そのため、車体加速度センサの故障検出は、不可欠なものであるといえる。車体加速度センサの故障モードは、いくつかの故障モードが想定されるが、その1つとして、一定の車体加速度信号を出力したまま車体の加速度に追従して車体加速度出力信号が変化しなくなってしまう出力固着故障がある。

【0003】

この車体加速度センサの出力固着故障を検出する従来技術の一例としては、アンチロック・ブレーキ制御の非制御時において、車輪速センサから演算した車体加速度と、車体加速度センサが検出した車体加速度とを比較し、その差が所定値以上であるときに車体加速度センサが出力固着故障していると判定するものが公知である（例えば、特許文献1を参照）。或いは、十分大きな傾斜角を有する坂道を上ったり下ったりする際に想定される重力によって車体に作用する車体加速度をしきい値に設定し、車輪速センサから演算した車体加速度がこのしきい値より大きく、かつ車体加速度センサが検出している車体加速度がこのしきい値より小さい場合に、車体加速度センサが出力固着故障していると判定するものが公知である（例えば、特許文献2を参照）。さらには、車輪速度から演算した論理的車体加速度と、車体加速度センサが検出した物理的車体加速度との相対的な加速度差を演算し、その加速度差が既定値を超えた状態の継続時間を計測し、その加速度差が既定値を超えた状態である間に物理的車体加速度の最小加速度と最大加速度を記憶し、加速度差が既定値を超えた状態の継続時間が既定時間を超えた時点で、記憶した最小加速度と最大加速度との差が一定の差以下である場合に車体加速度センサが出力固着故障していると判定するものが公知である（例えば、特許文献3を参照）。

【0004】

【特許文献1】 特開平1-195168号公報

【特許文献2】 特開平8-184610号公報

【特許文献3】 特開2003-63375号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

一般的な自動車のABSは、アンチロック・ブレーキ制御装置としての機能を有するECU（エレクトロニック・コントロール・ユニット）と呼ばれる車両制御装置を備えている。ECUは、車輪速センサから伝達される交流信号を入力して車輪速度を演算し、それを基にしてスリップ率や車輪加減速度を算出する演算機能、算出したスリップ率や車輪加減速度を論理的に組み合わせてブレーキ圧力に対するアンチロック・ブレーキ制御命令を発生し、液圧ユニットに伝達する制御機能、及び各構成部品やシステム全体の機能チェックと監視を行い、それらに欠陥が生じた場合には、警報ランプや警報ブザー等によって、運転者に警報した上で、アンチロック・ブレーキ制御機能を停止させるとともに、通常ブレーキの動作を可能にするシステムモニタ機能等を有しており、車体加速度センサの出力固着故障検出もECUで実行される。自動車の走行中においてECUは、常時様々な車両状態情報から多種多様な演算処理、及びその演算処理に基づくアンチロック・ブレーキ制御等の様々な制御処理等を実行しなければならない、そのため、自動車の走行中に車体加速度センサの出力固着故障検出を常時実行することによって、ECUの制御処理負荷が増大し、自動車の走行状態によっては、演算処理、制御処理等に遅延が生じて所望のアンチロック・ブレーキ制御性能が十分に得られない可能性がある。

#### 【0006】

本発明は、このような状況に鑑み成されたものであり、その課題は、車両に搭載され、車両の走行中に車両の走行状態に応じて出力が変化するセンサ、特に車両の車体加速度を検出する車体加速度センサの出力固着故障検出による車両制御装置（特にアンチロック・ブレーキ制御装置）の処理負荷を低減させることにある。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0007】

上記課題を達成するため、本発明の第1の態様は、車両に搭載され、前記車両の走行中に前記車両の走行状態に応じて変化するセンサの出力信号に基づいて、前記車両の制御を実行する車両制御装置であって、前記車両の車両速度が既定速度 $\gamma$ 以上になってから前記センサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になるまでの間のみ前記センサの出力固着故障検出を行う、ことを特徴とした車両制御装置である。

#### 【0008】

車両の走行中に車両の走行状態に応じて変化するセンサの出力信号は、そのセンサが何を検出しているセンサなのか、或いは、走行中の車両の状態等によっては、出力信号がほとんど変化しない状態が長時間継続する場合もあり得る。センサの出力信号がほとんど変化しない状態がセンサの出力信号の出力固着故障によるものなのか、検出対象の状態がほとんど変化しないことによるものなのかは、車両の他の状態情報等から推測することによってある程度識別することが可能であり、その識別精度をより高めたセンサの出力固着故障を検出する様々な技術が開発され公知になっている。そして、走行中の車両の車両状態情報を検出する各種センサの特に重要なセンサ、例えば、ABSを搭載した車両の車体加速度センサ等のように、出力固着故障が生じたときに車両走行に大きな影響が生じる可能性が高いセンサ等については、車両を制御する車両制御装置において出力固着故障の検出が行われているのが通常である。しかし、走行中に常時センサの出力固着故障を検出していると、走行中における車両制御装置の処理負荷が増大することになる。特に、高い精度でセンサの出力固着故障を検出しようとするほど、検出手順が複雑になり、必要な演算処理が増加して、走行中の車両制御装置の処理負荷がより高くなってしまふことになる。

#### 【0009】

そこで、車両の車両速度が既定速度 $\gamma$ 以上になってからセンサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になるまでの間のみセンサの出力固着故障検出を行うようにする。前述したように、センサの出力固着故障の検出は、センサの出力信号がほとんど変化しない状態が継続した場合にセンサの出力信号の出力固着故障によるものなのか、検出対象の状態がほとんど変化しないことによるものなのかを車両の他の状態情報等から推測するものであるから、既定速度 $\gamma$ 以上の車両速度で走行中において、センサの出力値が既定変動幅 $\delta$ 以上で変動したということは、少なくともセンサの出力固着故障は生じていないのであり、セ

ンサの出力固着故障検出を行う必要がない状態であると言える。したがって、既定速度 $\gamma$ 以上の車両速度で走行中にセンサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になった時点で、センサの出力固着故障が発生していないと判定し、以降は、車両速度が既定速度 $\gamma$ 未満に低下するまでセンサの出力固着故障検出を行わないようにすることによって、センサの出力固着故障検出を行う必要がない状態においてセンサの出力固着故障検出を行わないようにすることができる。それによって、車両の走行中においてセンサの出力固着故障を検出する必要がある状態においてのみセンサの出力固着故障検出を行うようにすることができるので、センサの出力固着故障検出が車両の走行中に常時行われなくなり、車両の走行中における車両制御装置の処理負荷を大幅に低減させることができるという作用効果が得られる。

尚、既定速度 $\gamma$ は、可能な限り低い速度に設定されるのがより好ましく、それによって、センサの出力固着故障が発生していた場合には、車両が走行を開始した直後に出力固着故障を検出することができる。また、既定変動幅 $\delta$ は、センサの電源電圧の電圧変動による出力値の変動より十分大きい変動幅で、かつ可能な限り小さい変動幅に設定されるのがより好ましく、それによって、センサの出力固着故障を見落とす虞が生じることなく、かつ、走行中にセンサの出力固着故障検出が行われる時間を最小限に短縮することができる。

#### 【0010】

本発明の第2の態様は、前述した第1の態様において、前記センサの出力値の最大値と最小値とを記憶及び更新して、記憶している前記センサの出力値の最大値と最小値との差を前記センサの出力値の変動幅とし、車両速度が前記既定速度 $\gamma$ 未満に低下した時点で記憶している前記センサの出力値の最大値と最小値をリセットする、ことを特徴とした車両制御装置である。

#### 【0011】

このように、センサの出力値の最大値と最小値とを記憶及び更新して、記憶しているセンサの出力値の最大値と最小値との差をセンサの出力値の変動幅とすることによって、センサの出力値の最大変動幅を測定することができる。また、車両速度が既定速度 $\gamma$ 未満に低下した時点で記憶しているセンサの出力値の最大値と最小値をリセットすることによって、再度車両速度が既定速度 $\gamma$ 以上になった時点からセンサの出力値の変動幅が新たに測定され、その時点からセンサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になるまでの間、センサの出力固着故障検出が行われるようにすることができる。

#### 【0012】

本発明の第3の態様は、車両に搭載され、前記車両の走行中に前記車両の走行状態に応じて変化するセンサの出力信号に基づいて、前記車両の制御を実行する車両制御装置であって、前記車両の車両速度が既定速度 $\gamma$ 以上になってから前記センサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になるまでの間、及び前記センサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になった時点から一定時間経過後、再び前記センサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になるまでの間のみ前記センサの出力固着故障検出を行う、ことを特徴とした車両制御装置である。

#### 【0013】

このように、車両の車両速度が既定速度 $\gamma$ 以上になってからセンサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になるまでの間のみセンサの出力固着故障検出を行うようにする。前述したように、センサの出力固着故障の検出は、センサの出力信号がほとんど変化しない状態が継続した場合にセンサの出力信号の出力固着故障によるものなのか、検出対象の状態がほとんど変化しないことによるものなのかを車両の他の状態情報等から推測するものであるから、既定速度 $\gamma$ 以上の車両速度で走行中において、センサの出力値が既定変動幅 $\delta$ 以上で変動したということは、少なくともセンサの出力固着故障は生じていないのであり、センサの出力固着故障検出を行う必要がない状態であると言える。したがって、既定速度 $\gamma$ 以上の車両速度で走行中にセンサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になった時点で、センサの出力固着故障が発生していないと判定し、以降は、車両速度が既定速度 $\gamma$ 未



満に低下するまでセンサの出力固着故障検出を行わないようにすることによって、センサの出力固着故障検出を行う必要がない状態においてセンサの出力固着故障検出を行わないようにすることができる。それによって、車両の走行中においてセンサの出力固着故障を検出する必要がある状態においてのみセンサの出力固着故障検出を行うようにすることができるので、センサの出力固着故障検出が車両の走行中に常時行われなくなり、車両の走行中における車両制御装置の処理負荷を大幅に低減させることができるという作用効果が得られる。

また、センサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になった時点から一定時間経過後、再びセンサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になるまでの間もセンサの出力固着故障検出を行うことによって、車両速度が既定速度 $\gamma$ 以上の状態が長時間継続した場合に一定時間の間隔で定期的にセンサの出力値の変動状態、及びセンサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になるまでの間、センサの出力固着故障検出することができるので、車両制御装置の処理負荷を低減しつつ、車両の走行中に発生したセンサの出力固着故障が長時間検出されないままとなってしまうことを防止することができるという作用効果が得られる。

#### 【0014】

本発明の第4の態様は、前述した第3の態様において、前記センサの出力値の最大値と最小値とを記憶及び更新して、記憶している前記センサの出力値の最大値と最小値との差を前記センサの出力値の変動幅とし、車両速度が前記既定速度 $\gamma$ 未満に低下した時点、及び前記センサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になった後、一定時間経過した時点で記憶している前記センサの出力値の最大値と最小値をリセットする、ことを特徴とした車両制御装置である。

#### 【0015】

このように、センサの出力値の最大値と最小値とを記憶及び更新して、記憶しているセンサの出力値の最大値と最小値との差をセンサの出力値の変動幅とすることによって、センサの出力値の最大変動幅を測定することができる。また、車両速度が既定速度 $\gamma$ 未満に低下した時点で記憶しているセンサの出力値の最大値と最小値をリセットすることによって、再度車両速度が既定速度 $\gamma$ 以上になった時点からセンサの出力値の変動幅が新たに測定され、その時点からセンサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になるまでの間、センサの出力固着故障検出が行われるようにすることができる。さらに、車両速度が既定速度 $\gamma$ 以上である間にセンサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になった後、一定時間経過した時点でも記憶しているセンサの出力値の最大値と最小値をリセットすることによって、その時点からセンサの出力値の変動幅が新たに測定され、その時点からセンサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になるまでの間、センサの出力固着故障検出が行われるようにすることができる。

#### 【0016】

本発明の第5の態様は、車両に搭載され、前記車両の走行中に前記車両の走行状態に応じて変化するセンサの出力信号に基づいて、前記車両の制御を実行する車両制御装置であって、前記センサの出力値の最大値と最小値とを記憶及び更新して、記憶している前記センサの出力値の最大値と最小値との差を前記センサの出力値の変動幅とし、前記センサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になるまでの間のみ前記センサの出力固着故障検出を行い、車両速度が既定速度 $\gamma$ 以上となった後、既定速度 $\epsilon$ （ただし、 $\epsilon < \gamma$ ）以下に低下した時点で記憶している前記センサの出力値の最大値と最小値をリセットする、ことを特徴とした車両制御装置である。

#### 【0017】

車両が停止している状態においても車両への人の乗り降り等でセンサの出力値が変動して、その変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になる場合もある。そこで、車両速度に関わらずセンサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になるまでの間のみセンサの出力固着故障検出を行うようにする。前述したように、センサの出力固着故障の検出は、センサの出力信号がほとんど変化しない状態が継続した場合にセンサの出力信号の出力固着故障によるものなのか、検出対象の状態がほとんど変化しないことによるものなのかを車両の他の状態情報

等から推測するものであるから、センサの出力値が既定変動幅 $\delta$ 以上で変動したということは、少なくともセンサの出力固着故障は生じていないのであり、センサの出力固着故障検出を行う必要がない状態であると言える。したがって、センサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になった時点で、センサの出力固着故障が発生していないと判定し、以降は、センサの出力固着故障検出を行わないようにする。それによって、センサの出力固着故障が生じていないことを迅速に検出することができ、車両の走行開始前からセンサの出力固着故障の検出を行わないようにすることができるので、車両の走行中における車両制御装置の処理負荷を大幅に低減させることができるという作用効果が得られる。

また、センサの出力値の最大値と最小値とを記憶及び更新して、記憶しているセンサの出力値の最大値と最小値との差をセンサの出力値の変動幅とすることによって、センサの出力値の最大変動幅を測定することができる。そして、車両速度が既定速度 $\gamma$ 以上となった後、既定速度 $\epsilon$ （ただし、 $\epsilon < \gamma$ ）以下に低下した時点で記憶しているセンサの出力値の最大値と最小値をリセットする。それによって、再度車両速度が既定速度 $\gamma$ 以上となった後、つまり、車両の走行が開始された後、車両速度が既定速度 $\epsilon$ 、つまり、車両が停止した時点からセンサの出力値の変動幅が新たに測定され、その時点からセンサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になるまでの間、センサの出力固着故障検出が行われるようにすることができる。

#### 【0018】

本発明の第6の態様は、車両用アンチロック・ブレーキ・システムを有する車両に搭載され、物理的に前記車両の車体加速度を検出する車体加速度センサの出力信号に基づいて、前記車両のアンチロック・ブレーキ制御を実行するアンチロック・ブレーキ制御装置であって、前記車両の車両速度が既定速度 $\gamma$ 以上になってから前記車体加速度センサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になるまでの間のみ前記車体加速度センサの出力固着故障検出を行う、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置である。

#### 【0019】

前述したように、車体加速度センサは、特に4輪駆動自動車のアンチロック・ブレーキ制御において欠かせないものであり、車体加速度センサが故障した場合は、スリップ制御が不可能となり、車輪がロックする虞が生じる。そのため、ABSを備えた車両において、車体加速度センサの故障検出は、非常に重要かつ不可欠なものであるといえる。車体加速度センサの故障モードは、いくつかの故障モードが想定されるが、その1つとして、一定の車体加速度信号を出力したまま車体の加速度に追従して車体加速度出力信号が変化しなくなってしまう出力固着故障がある。車両の走行中に車体の加速度の変化に応じて変化する車体加速度センサの出力信号は、車体の加速状態、又は減速状態、或いは路面の $\mu$ や路面の傾斜角等によっては、出力信号がほとんど変化しない状態がある程度の時間継続する場合もあり得る。車体加速度センサの出力信号がほとんど変化しない状態が車体加速度センサの出力信号の出力固着故障によるものなのか、実際に車体加速度がほとんど変化しないことによるものかは、車両の他の状態情報等から推測することによってある程度識別することが可能であり、その識別精度をより高めた車体加速度センサの出力固着故障を検出する様々な技術が開発され公知となっている。そして、重要度の車体加速度センサについては、車体加速度センサの出力信号に基づいて、車両のアンチロック・ブレーキ制御を実行するアンチロック・ブレーキ制御装置において出力固着故障の検出が行われているのが通常である。しかし、走行中に常時車体加速度センサの出力固着故障を検出していると、走行中におけるアンチロック・ブレーキ制御装置の処理負荷が増大することになる。特に、高い精度で車体加速度センサの出力固着故障を検出しようとするほど、検出手順が複雑になり、必要な演算処理数が増加して、走行中のアンチロック・ブレーキ制御装置の処理負荷がより高くなってしまうことになる。

#### 【0020】

そこで、車両の車両速度が既定速度 $\gamma$ 以上になってから車体加速度センサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になるまでの間のみ車体加速度センサの出力固着故障検出を行うようにする。前述したように、車体加速度センサの出力固着故障の検出は、車体加速度セ

ンサの出力信号がほとんど変化しない状態が継続した場合に車体加速度センサの出力信号の出力固着故障によるものなのか、検出対象の状態がほとんど変化しないことによるものなのかを車両の他の状態情報等から推測するものであるから、既定速度 $\gamma$ 以上の車両速度で走行中において、車体加速度センサの出力値が既定変動幅 $\delta$ 以上で変動したということは、少なくとも車体加速度センサの出力固着故障は生じていないのであり、車体加速度センサの出力固着故障検出を行う必要がない状態であると言える。したがって、既定速度 $\gamma$ 以上の車両速度で走行中に車体加速度センサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になった時点で、車体加速度センサの出力固着故障が発生していないと判定し、以降は、車両速度が既定速度 $\gamma$ 未満に低下するまで車体加速度センサの出力固着故障検出を行わないようにすることによって、車体加速度センサの出力固着故障検出を行う必要がない状態において車体加速度センサの出力固着故障検出を行わないようにすることができる。それによって、車両の走行中において車体加速度センサの出力固着故障を検出する必要がある状態においてのみ車体加速度センサの出力固着故障検出を行うようにすることができるので、車体加速度センサの出力固着故障検出が車両の走行中に常時行われなくなり、車両の走行中におけるアンチロック・ブレーキ制御装置の処理負荷を大幅に低減させることができるという作用効果が得られる。

#### 【0021】

尚、既定速度 $\gamma$ は、可能な限り低い速度に設定されるのがより好ましく、それによって、車体加速度センサの出力固着故障が発生していた場合には、車両が走行を開始した直後に出力固着故障を検出することができる。また、既定変動幅 $\delta$ は、車体加速度センサの電源電圧の電圧変動による出力値の変動より十分大きい変動幅で、かつ可能な限り小さい変動幅に設定されるのがより好ましく、それによって、車体加速度センサの出力固着故障を見落とす虞が生じることなく、かつ、走行中に車体加速度センサの出力固着故障検出が行われる時間を最小限に短縮することができる。

#### 【0022】

本発明の第7の態様は、前述した第6の態様において、前記車体加速度センサの出力値の最大値と最小値とを記憶及び更新して、記憶している前記車体加速度センサの出力値の最大値と最小値との差を前記車体加速度センサの出力値の変動幅とし、車両速度が前記既定速度 $\gamma$ 未満に低下した時点で記憶している前記車体加速度センサの出力値の最大値と最小値をリセットする、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置である。

#### 【0023】

このように、車体加速度センサの出力値の最大値と最小値とを記憶及び更新して、記憶している車体加速度センサの出力値の最大値と最小値との差を車体加速度センサの出力値の変動幅とすることによって、車体加速度センサの出力値の最大変動幅を測定することができる。また、車両速度が既定速度 $\gamma$ 未満に低下した時点で記憶している車体加速度センサの出力値の最大値と最小値をリセットすることによって、再度車両速度が既定速度 $\gamma$ 以上になった時点から車体加速度センサの出力値の変動幅が新たに測定され、その時点から車体加速度センサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になるまでの間、車体加速度センサの出力固着故障検出が行われるようにすることができる。

#### 【0024】

本発明の第8の態様は、車両用アンチロック・ブレーキ・システムを有する車両に搭載され、物理的に前記車両の車体加速度を検出する車体加速度センサの出力信号に基づいて、前記車両のアンチロック・ブレーキ制御を実行するアンチロック・ブレーキ制御装置であって、前記車両の車両速度が既定速度 $\gamma$ 以上になってから前記車体加速度センサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になるまでの間、及び前記車体加速度センサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になった時点から一定時間経過後、再び前記車体加速度センサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になるまでの間のみ前記車体加速度センサの出力固着故障検出を行う、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置である。

#### 【0025】

このように、車両の車両速度が既定速度 $\gamma$ 以上になってから車体加速度センサの出力値

の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になるまでの間のみ車体加速度センサの出力固着故障検出を行うようにする。前述したように、車体加速度センサの出力固着故障の検出は、車体加速度センサの出力信号がほとんど変化しない状態が継続した場合に車体加速度センサの出力信号の出力固着故障によるものなのか、検出対象の状態がほとんど変化しないことによるものなのかを車両の他の状態情報等から推測するものであるから、既定速度 $\gamma$ 以上の車両速度で走行中において、車体加速度センサの出力値が既定変動幅 $\delta$ 以上で変動したということは、少なくとも車体加速度センサの出力固着故障は生じていないのであり、車体加速度センサの出力固着故障検出を行う必要がない状態であると言える。したがって、既定速度 $\gamma$ 以上の車両速度で走行中に車体加速度センサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になった時点で、車体加速度センサの出力固着故障が発生していないと判定し、以降は、車両速度が既定速度 $\gamma$ 未満に低下するまで車体加速度センサの出力固着故障検出を行わないようにすることによって、車体加速度センサの出力固着故障検出を行う必要がない状態において車体加速度センサの出力固着故障検出を行わないようにすることができる。それによって、車両の走行中において車体加速度センサの出力固着故障を検出する必要がある状態においてのみ車体加速度センサの出力固着故障検出を行うようにすることができるので、車体加速度センサの出力固着故障検出が車両の走行中に常時行われなくなり、車両の走行中におけるアンチロック・ブレーキ制御装置の処理負荷を大幅に低減させることができるという作用効果が得られる。

#### 【0026】

また、車体加速度センサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になった時点から一定時間経過後、再び車体加速度センサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になるまでの間も車体加速度センサの出力固着故障検出を行うことによって、車両速度が既定速度 $\gamma$ 以上の状態が長時間継続した場合に一定時間の間隔で定期的に車体加速度センサの出力値の変動状態、及び車体加速度センサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になるまでの間、車体加速度センサの出力固着故障検出することができるので、アンチロック・ブレーキ制御装置の処理負荷を低減しつつ、車両の走行中に発生した車体加速度センサの出力固着故障が長時間検出されないままとなってしまうことを防止することができるという作用効果が得られる。

#### 【0027】

本発明の第9の態様は、前述した第8の態様において、前記車体加速度センサの出力値の最大値と最小値とを記憶及び更新して、記憶している前記車体加速度センサの出力値の最大値と最小値との差を前記車体加速度センサの出力値の変動幅とし、車両速度が前記既定速度 $\gamma$ 未満に低下した時点、及び前記車体加速度センサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になった後、一定時間経過した時点で記憶している前記車体加速度センサの出力値の最大値と最小値をリセットする、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置である。

#### 【0028】

このように、車体加速度センサの出力値の最大値と最小値とを記憶及び更新して、記憶している車体加速度センサの出力値の最大値と最小値との差を車体加速度センサの出力値の変動幅とすることによって、車体加速度センサの出力値の最大変動幅を測定することができる。また、車両速度が既定速度 $\gamma$ 未満に低下した時点で記憶している車体加速度センサの出力値の最大値と最小値をリセットすることによって、再度車両速度が既定速度 $\gamma$ 以上になった時点から車体加速度センサの出力値の変動幅が新たに測定され、その時点から車体加速度センサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になるまでの間、車体加速度センサの出力固着故障検出が行われるようにすることができる。さらに、車両速度が既定速度 $\gamma$ 以上である間に車体加速度センサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になった後、一定時間経過した時点でも記憶している車体加速度センサの出力値の最大値と最小値をリセットすることによって、その時点から車体加速度センサの出力値の変動幅が新たに測定され、その時点から車体加速度センサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になるまでの間、車体加速度センサの出力固着故障検出が行われるようにすることができる。

## 【0029】

本発明の第10の態様は、車両用アンチロック・ブレーキ・システムを有する車両に搭載され、物理的に前記車両の車体加速度を検出する車体加速度センサの出力信号に基づいて、前記車両のアンチロック・ブレーキ制御を実行するアンチロック・ブレーキ制御装置であって、前記車体加速度センサの出力値の最大値と最小値とを記憶及び更新して、記憶している前記車体加速度センサの出力値の最大値と最小値との差を前記車体加速度センサの出力値の変動幅とし、前記車体加速度センサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になるまでの間のみ前記車体加速度センサの出力固着故障検出を行い、車両速度が既定速度 $\gamma$ 以上となった後、既定速度 $\epsilon$ （ただし、 $\epsilon < \gamma$ ）以下に低下した時点で記憶している前記車体加速度センサの出力値の最大値と最小値をリセットする、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置である。

## 【0030】

車両が停止している状態においても車両への人の乗り降り等で車体加速度センサの出力値が変動して、その変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になる場合もある。そこで、車両速度に関わらず車体加速度センサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になるまでの間のみ車体加速度センサの出力固着故障検出を行うようにする。前述したように、車体加速度センサの出力固着故障の検出は、車体加速度センサの出力信号がほとんど変化しない状態が継続した場合に車体加速度センサの出力信号の出力固着故障によるものなのか、検出対象の状態がほとんど変化しないことによるものなのかを車両の他の状態情報等から推測するものであるから、車体加速度センサの出力値が既定変動幅 $\delta$ 以上で変動したということは、少なくとも車体加速度センサの出力固着故障は生じていないのであり、車体加速度センサの出力固着故障検出を行う必要がない状態であると言える。したがって、車体加速度センサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になった時点で、車体加速度センサの出力固着故障が発生していないと判定し、以降は、車体加速度センサの出力固着故障検出を行わないようにする。それによって、車体加速度センサの出力固着故障が生じていないことを迅速に検出することができ、車両の走行開始前から車体加速度センサの出力固着故障の検出を行わないようにすることができるので、車両の走行中におけるアンチロック・ブレーキ制御装置の処理負荷を大幅に低減させることができるという作用効果が得られる。

## 【0031】

また、車体加速度センサの出力値の最大値と最小値とを記憶及び更新して、記憶している車体加速度センサの出力値の最大値と最小値との差を車体加速度センサの出力値の変動幅とすることによって、車体加速度センサの出力値の最大変動幅を測定することができる。そして、車両速度が既定速度 $\gamma$ 以上となった後、既定速度 $\epsilon$ （ただし、 $\epsilon < \gamma$ ）以下に低下した時点で記憶している車体加速度センサの出力値の最大値と最小値をリセットする。それによって、再度車両速度が既定速度 $\gamma$ 以上になった後、つまり、車両の走行が開始された後、車両速度が既定速度 $\epsilon$ 、つまり、車両が停止した時点から車体加速度センサの出力値の変動幅が新たに測定され、その時点から車体加速度センサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になるまでの間、車体加速度センサの出力固着故障検出が行われるようにすることができる。

## 【0032】

本発明の第11の態様は、前述した第6の態様～第10の態様のいずれかにおいて、前記車両の車両速度が既定速度 $\gamma$ 未満である間に前記車体加速度センサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になった後は、前記車体加速度センサの出力固着故障検出を行わない、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置である。

## 【0033】

車両が停止している状態においても車両への人の乗り降り等で車体加速度センサの出力値が変動して、その変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になる場合もある。そこで、車両速度が既定速度 $\gamma$ 未満である間に、つまり車両がほぼ停止している間に車体加速度センサの出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上になった場合にも車体加速度センサの出力固着故障が発生していないと判定し、以降は、車体加速度センサの出力固着故障検出を行わないようにする

。それによって、車体加速度センサの出力固着故障が生じていないことをより迅速に検出することができ、車両の走行開始前から車体加速度センサの出力固着故障の検出を行わないようにすることができるので、車両の走行中におけるアンチロック・ブレーキ制御装置の処理負荷をさらに低減させることができる。

#### 【0034】

本発明の第12の態様は、前述した第6の態様～第11の態様のいずれかにおいて、前記車両は、車輪の回転速度に比例した周波数の交流信号を出力する車輪速センサを備え、車輪速センサからの交流信号を入力して車輪速度を演算して、前記車輪速度から論理的に車体加速度を算出し、前記車輪速度から演算した論理的車体加速度と、前記車体加速度センサが検出した物理的車体加速度との相対的な加速度差が既定値 $\alpha$ を超えた状態の継続時間を計測し、前記論理的車体加速度と前記物理的車体速度との相対的な加速度差が既定値 $\alpha$ を超えた状態である間の前記物理的車体加速度の最小加速度と最大加速度を記憶し、前記加速度差が前記既定値 $\alpha$ を超えた状態の継続時間が既定時間を超えた時点で、記憶した前記最小加速度と前記最大加速度との差が既定値 $\beta$ 以下である場合に、前記車体加速度センサが出力固着故障状態であると判定する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置である。

#### 【0035】

まず、車輪速度から演算した論理的車体加速度と、車体加速度センサが検出した物理的車体加速度との相対的な加速度差を比較するので、車体に作用する車体加速度が小さくても車体加速度センサの出力固着故障を検出することが可能になる。そして、その加速度差が既定値 $\alpha$ を超えた状態の継続時間を計測し、その継続時間が既定時間を超えた時点で、車体加速度センサが出力固着故障状態であると判定するので、路面の段差等によって、瞬間的に強い車体加速度が車体に作用しても誤って出力固着故障を検出してしまう虞が少ない。ここで、既定値 $\alpha$ は、車体加速度センサが正常に機能している限りにおいて、継続的に生じる可能性のある論理的車体加速度曲線と物理的車体加速度曲線との相対的な加速度差の最大値に設定され、実験等により求められる。尚、この既定値 $\alpha$ は、出力固着故障の誤検出の虞がない範囲において、可能な限り小さいほうが好ましく、高い感度で出力固着故障の検出が可能になる。また、既定時間は、車体加速度センサが正常に機能している限りにおいて、論理的車体加速度曲線と物理的車体加速度曲線との相対的な加速度差が既定値 $\alpha$ を継続的に越える可能性のある時間より長い時間に設定され、実験等により求められる。尚、この既定時間は、出力固着故障の誤検出の虞がない範囲において、可能な限り短いほうが好ましく、より短い時間で出力固着故障の検出が可能になる。

#### 【0036】

さらに、前記加速度差が既定値 $\alpha$ を超えた状態である間に物理的車体加速度の最小加速度と最大加速度を記憶する。そして前記加速度差が既定値 $\alpha$ を超えた状態の継続時間が既定時間を超えた時点で、記憶した車体加速度の最小加速度と最大加速度との差が、既定値 $\beta$ 以下である場合にのみ車体加速度センサが出力固着故障状態であると判定する。ここで既定値 $\beta$ は、車体加速度センサが出力固着故障している状態において車体加速度センサが出力する加速度変動幅の最大値に設定され、実験等により求められる。尚、この既定値 $\beta$ は、出力固着故障の誤検出の虞がない範囲において、可能な限り小さいほうが好ましく、高い精度で出力固着故障の検出が可能になる。これによって、前記加速度差が既定値 $\alpha$ を既定時間継続して越えた時点で、その前記加速度差が、大きな傾斜角を有する坂道を上ったり下ったりする際等に、重力によって車体に作用する車体加速度の変動によって生じたものであるかを判断することができる。つまり、車体加速度センサが出力固着故障していれば、車体加速度センサの出力する車体加速度は変動しないはずであり、車体加速度センサが正常な状態で大きな傾斜角を有する坂道を上ったり下ったりする際は、車体加速度センサの出力する車体加速度は大きく変動することによって判断することができるものである。大きな傾斜角を有する坂道を上ったり下ったりする際等に、車体加速度センサが正常であるにもかかわらず誤って出力固着故障を検出することなく、かつ車体に作用する車体加速度が小さい状況においても的確に車体加速度センサの出力固着故障の検出をすること

が可能になる。

#### 【0037】

本発明の第13の態様は、前述した第6の態様～第12の態様のいずれかに記載のアンチロック・ブレーキ制御装置を備えた車両用アンチロック・ブレーキ・システムである。

本請求項13に記載の発明に係る車両用アンチロック・ブレーキ・システムによれば、車両用アンチロック・ブレーキ・システムにおいて、前述した第6の態様～第12の態様のいずれかに記載の発明による作用効果を得ることができる。

#### 【発明の効果】

#### 【0038】

車両に搭載され、車両の走行中に車両の走行状態に応じて出力が変化するセンサ、特に車両の車体加速度を検出する車体加速度センサの出力固着故障検出による車両制御装置（特にアンチロック・ブレーキ制御装置）の処理負荷を低減させることができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0039】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図1は、車体加速度センサを備えた本発明に係る車両用ABSのシステム構成を示した概略のブロック図である。

車両用ABSの基本構成は、車輪速センサ4と、本発明に係る「車両制御装置」及び「アンチロック・ブレーキ制御装置」としてのECU2と、液圧ユニット3とから成る。車輪速センサ4は、車輪41とともに回転する歯車42の歯を検出することによって、車輪41の回転速度に比例した周波数の交流信号を発生するものである。ECU2は、車輪速センサ4から伝達される交流信号を入力して車輪速度を演算し、それを基にしてスリップ率や車輪加減速度等のアンチロック・ブレーキ制御に必要な演算機能を有する演算ブロック21を備えている。また、ECU2は、演算ブロック21が算出したスリップ率や車輪加減速度を入力し、論理的に組み合わせてブレーキ圧力に対する制御命令を発生し、液圧ユニット3に伝達するアンチロック・ブレーキ制御機能を有する制御ブロック22を備えている。さらに、ECU2は、各構成部品やシステム全体の機能チェックと監視を行い、それらに欠陥が生じた場合には、警報ランプ5や図示していない警報ブザー等によって、運転者に警報した上で、アンチロック・ブレーキ制御機能を停止させるとともに、通常ブレーキの動作を可能にするシステムモニタ機能を有するモニタブロック23を備えている。

#### 【0040】

液圧ユニット3は、マスタシリンダ6とホイールシリンダ44との間に配設され、ブレーキペダル7の踏み力によるブレーキディスク43に対するブレーキ圧の増減とは別に、ECU2からの制御命令を受けて、電磁弁31や図示していないポンプ、モータ等を駆動することにより直接又は間接的にブレーキ圧力を増減させる。車体加速度センサ1は、進行方向の加速度を検出するセンサである。そして、車体加速度センサ1の出力する車体加速度は、ECU2の演算ブロック21に入力され、車体加速度センサ1が検出した減速度が一定値より小さければ低 $\mu$ 路面であると判定する。そして、制御ブロック22は、高 $\mu$ 路面用のスリップ制御ロジックから低 $\mu$ 路面用のスリップ制御ロジックに切り換えて制御精度を高めることによって、車輪41のロックを防いでいる。また、車体加速度センサ1は、モニタブロック23に故障監視される。また、当該実施の形態において、車体加速度センサ1は、アナログ式Gセンサである。アナログ式Gセンサは、ホール素子を利用した電子回路で構成されており、細かいステップで車体に作用する前後方向の加速度を検出して出力可能なものである。尚、車体加速度センサ1は、特にアナログ式Gセンサに限定されるものではなく、他の方式による車体加速度センサ1であっても本発明の実施は可能である。

#### 【0041】

つづいて、車体加速度センサ1の出力固着故障を検出する手順の第1実施例について、



図2～図6を参照しながら説明する。

#### 【0042】

図2は、車体加速度センサ1の出力固着故障検出を実行するタイミングを規定する手順の第1実施例を示したフローチャートである。尚、当該手順は、車両の電源が投入されている間、定周期で繰り返し実行される手順である。

まず、出力固着故障検出停止フラグがONか否かを判定する（ステップS1）。この出力固着故障検出停止フラグは、後述する車体加速度センサ1の出力固着故障を検出する手順を実行するか否かを選択するためのフラグであり、この出力固着故障検出停止フラグがOFFである間のみ、車体加速度センサ1の出力固着故障の検出が行われ、このフラグがONである間は、車体加速度センサ1の出力固着故障の検出は行われない。出力固着故障検出停止フラグがOFFである場合には（ステップS1でNo）、つづいて、車両速度が既定速度 $\gamma$ 以上か否かを判定する（ステップS2）。既定速度 $\gamma$ は、当該実施例においては、約4 m/sに設定されており、可能な限り低い速度に設定されるのがより好ましく、それによって、車体加速度センサ1の出力固着故障が発生していた場合には、車両が走行を開始した直後に出力固着故障を検出することができる。車両速度が既定速度 $\gamma$ 未満である場合には（ステップS2でNo）、車両が停止している状態であると判定してそのまま当該手順を終了する。車両速度が既定速度 $\gamma$ 以上である場合には（ステップS2でYes）、車両が走行中であると判定し、つづいて、車体加速度センサ1（Gセンサ）の出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上か否かを判定する（ステップS3）。既定変動幅 $\delta$ は、当該実施例においては、約0.59 m/s<sup>2</sup>に設定されており、車体加速度センサ1の電源電圧の電圧変動による出力値の変動より十分大きい変動幅で、かつ可能な限り小さい変動幅に設定されるのがより好ましく、それによって、車体加速度センサ1の出力固着故障を見落とす虞が生じることなく、かつ、走行中に車体加速度センサ1の出力固着故障検出が行われる時間を最小限に短縮することができる。

#### 【0043】

車体加速度センサ1（Gセンサ）の出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 未満である場合には（ステップS3でNo）、つまり、車体加速度センサ1の出力値が明確に変動したことが確認できない場合には、車体加速度センサ1の出力固着故障が生じている可能性があるので、前述した出力固着故障検出停止フラグをONせずに、そのまま当該手順を終了する。一方、車体加速度センサ1（Gセンサ）の出力値の変動幅が既定変動幅 $\delta$ 以上である場合には（ステップS3でYes）、車体加速度センサ1の出力値が明確に変動したことが確認できた場合には、車体加速度センサ1の出力固着故障が生じていない状態であるから出力固着故障を検出する必要がないと判定し、前述した出力固着故障検出停止フラグをONにして当該手順を終了する（ステップS4）。そして、出力固着故障検出停止フラグがONになっている場合には（ステップS1でNo）、車両速度が既定速度 $\gamma$ 以上か否かを判定する（ステップS5）。車両速度が既定速度 $\gamma$ 以上である場合には（ステップS5でYes）、車両が走行中であると判定して出力固着故障検出停止フラグをONのまま維持して当該手順を終了し、車両速度が既定速度 $\gamma$ 未満に低下している場合には（ステップS5でNo）、車両が停止している状態であると判定し、出力固着故障検出停止フラグをOFFにして当該手順を終了する（ステップS6）。

#### 【0044】

図3及び図4は、車体加速度センサ1の出力固着故障を検出するタイミングを示したタイミングチャートの第1実施例である。

運転者によって車両の電源スイッチがONされると車両の各部に電力が供給されるようになり、ECU2による車両の制御が開始されるとともに、車体加速度センサ1やその他の各センサも機能し始める（符号Sで示したタイミング）。車体加速度センサ1の出力電圧が0Vから加速度0の状態での出力電圧である約2.3Vまで上昇し、そこから符号Tで示した時間（約0.5秒）経過後に車体加速度センサ1の出力値が安定して、車両の車体加速度を検出可能な状態になる。運転者によってエンジンが始動され、車両の走行が開始されると車両速度が上昇し始め、車体加速度センサ1の出力電圧が車両に作用する車



体加速度に応じて変動するようになる。車両速度が既定速度 $\gamma$  ( $4\text{ m/s}$ ) 以上になった時点から (符号 T 1 で示したタイミング)、車体加速度センサ 1 の出力値の最大値  $G_{\max}$ 、及び最小値  $G_{\min}$  の記憶・更新が開始され、最大値  $G_{\max}$  と最小値  $G_{\min}$  との差、つまり、車体加速度センサ 1 の出力値の変動幅が既定変動幅  $\delta$  以上になったか否かの判定が行われるようになる。そして、車体加速度センサ 1 の出力値の変動幅が既定変動幅  $\delta$  以上になった時点で車体加速度センサ 1 の出力固着故障検出停止フラグが OFF から ON になり、車体加速度センサ 1 の出力固着故障の検出が行われなくなる (符号 T 2 で示したタイミング)。また、車両速度が既定速度 $\gamma$  ( $4\text{ m/s}$ ) 以下になった時点で (符号 T 3 で示したタイミング)、車体加速度センサ 1 の出力固着故障検出停止フラグが ON から OFF になるとともに、いったん記憶されている最大値  $G_{\max}$ 、及び最小値  $G_{\min}$  がクリアされた後、再び車体加速度センサ 1 の出力値の最大値  $G_{\max}$ 、及び最小値  $G_{\min}$  の記憶・更新が行われる。これにより、車体加速度センサ 1 の出力固着故障の検出は、出力固着故障検出停止フラグが OFF になっている間のみ行われることになる。したがって、車体加速度センサ 1 の出力固着故障を検出することによる ECU 2 の処理負荷を低減させることができる。

#### 【0045】

図 5 は、車体加速度センサ 1 の出力固着故障検出のタイミングを示したタイミングチャートである。

符号 A で示した曲線は、車輪速度から演算した論理的車体加速度を示した論理的車体加速度曲線である。符号 B で示した曲線は、車体加速度センサ 1 にて検出された物理的車体加速度を示した物理的車体加速度曲線である。また、 $A_{\max}$  で示した破線の曲線は、図示の通り、論理的車体加速度曲線に既定値  $\alpha$  を加算した車体加速度曲線であり、 $A_{\min}$  で示した破線の曲線は、図示の通り、論理的車体加速度曲線から既定値  $\alpha$  を減算した車体加速度曲線である。ここで、既定値  $\alpha$  は、車体加速度センサ 1 が正常に機能している限りにおいて、継続的に生じる可能性のある論理的車体加速度曲線と物理的車体加速度曲線との相対的な加速度差の最大値に設定され、実験等により求められる値である。尚、この既定値  $\alpha$  は、出力固着故障の誤検出の虞がない範囲において、可能な限り小さいほうが好ましく、高い感度で出力固着故障の検出が可能になる。したがって、物理的車体加速度曲線が、 $A_{\max}$  の車体加速度曲線と  $A_{\min}$  の車体加速度曲線との間の領域を推移している間は、車体加速度センサ 1 の出力固着故障検出は行わない。尚、当該実施の形態において既定値  $\alpha$  は、約  $1.47\text{ m/s}^2$  に設定されている。また、図示していないが、上記車体加速度の曲線は、縦軸を車体加速度、横軸を時間軸とした曲線である。

#### 【0046】

フェールカウンタは、物理的車体加速度曲線が、 $A_{\max}$  の車体加速度曲線と  $A_{\min}$  の車体加速度曲線との間の領域の外を連続して推移している間の継続時間をカウントする。つまり、論理的車体加速度曲線と物理的車体加速度曲線との相対的な加速度差が、既定値  $\alpha$  を超えた間の継続時間を計測するものである。また、フェールカウンタにて、上記相対的な加速度差が既定値  $\alpha$  を超えた間の継続時間をカウント中は、暫定故障検出フラグをセットする。この暫定故障検出フラグは、上記相対的な加速度差が既定値  $\alpha$  を超えたことを示すものであり、車体加速度センサ 1 に出力固着故障が発生した可能性のある上記相対的な加速度差が生じたことを示すものである。したがって、この暫定故障検出フラグを成立させた時点では、まだ車体加速度センサ 1 が出力固着故障であるという判定はしない。そして、上記相対的な加速度差が既定値  $\alpha$  を超えた継続時間が、既定時間以下だった場合には、暫定故障検出フラグをリセットする。ここで、既定時間は、車体加速度センサ 1 が正常に機能している限りにおいて、論理的車体加速度曲線と物理的車体加速度曲線との相対的な加速度差が既定値  $\alpha$  を継続的に越える可能性のある時間より長い時間に設定され、実験等により求められる値である。つまり、符号 F 1 で示したように、上記相対的な加速度差が既定値  $\alpha$  を超えた継続時間が、既定時間である 1 秒間以下の場合には、例えば、路面の段差等によって、瞬間的に強い車体加速度が車体に作用したことによるものと判定し、暫定故障検出フラグをリセットして出力固着故障の検出処理を継続する。

#### 【0047】

一方、上記相対的な加速度差が既定値  $\alpha$  を超えた継続時間が、既定時間を超えた場合には、上記相対的な加速度差が既定値  $\alpha$  を超えた間の物理的車体加速度の最大値と最小値との差を演算して算出し、既定値  $\beta$  と比較する。ここで、既定値  $\beta$  は、車体加速度センサ 1 が出力固着故障している状態において車体加速度センサ 1 が出力しうる加速度変動幅の最大値に設定され、実験等により求められる値である。つまり、符号 F 2 で示したように、上記相対的な加速度差が既定値  $\alpha$  を超えた継続時間が既定時間である 1 秒間を経過した時点で、既定値  $\alpha$  を超えた上記相対的な加速度差が、車体加速度センサ 1 の出力固着故障によるものであるかを判定するものである。尚、当該実施の形態において既定値  $\beta$  は、約  $0.98 \text{ m/S}^2$  に設定されている。また、既定時間は、出力固着故障の誤検出の虞がない範囲において、可能な限り短いほうが好ましく、より短い時間で出力固着故障の検出が可能になる。また、既定値  $\beta$  は、出力固着故障の誤検出の虞がない範囲において、可能な限り小さいほうが好ましく、高い精度で出力固着故障の検出が可能になる。尚、当該実施の形態において既定時間は、約 1 秒に設定されている。

#### 【0048】

そして、上記物理的車体加速度の最大値と最小値との差が、既定値  $\beta$  以下である場合には、車体加速度センサ 1 の出力が変動しないまま固着した出力固着故障であると判定し、暫定故障検出フラグをリセットするとともに故障検出フラグを成立させる。出力固着故障と判定し、故障フラグを成立させた時点で、車内の警報ランプ 5 を点灯させるとともに、アンチロック・ブレーキ制御機能を停止させ、通常ブレーキの動作を可能にする。また、図示していない不揮発性記憶媒体に車体加速度センサ 1 の出力固着故障の故障コードを記憶する。一方、符号 C で示した破線のように、上記物理的車体加速度の最大値と最小値との差が既定値  $\beta$  を越えている場合には、例えば、大きな傾斜角を有する坂道を上ったり下ったりする際に、重力によって車体に作用する車体加速度の変動によるものであると判定し、故障検出フラグは成立させない。また、暫定故障検出フラグをリセットして出力固着故障の検出処理を中止する。

#### 【0049】

図 6 は、車体加速度センサ 1 の出力固着故障を検出する手順を示したフローチャートである。尚、当該手順は、車両の電源が投入されている間、定周期で繰り返し実行される手順である。

まず、前述した車体加速度センサ 1 の出力固着故障検出停止フラグが ON になっているか否かを判定する（ステップ S 11）。車体加速度センサ 1 の出力固着故障検出停止フラグが ON になっている場合には（ステップ S 11 で Yes）、そのまま当該手順を終了するので、車体加速度センサ 1 の出力固着故障の検出は行われない。一方、車体加速度センサ 1 の出力固着故障検出停止フラグが OFF になっている場合には（ステップ S 11 で No）、つづいて、ブレーキシステムに対してアンチロック・ブレーキ制御が実行されているか否かを判定する（ステップ S 12）。アンチロック・ブレーキ制御中であれば（ステップ S 12 で No）、車体加速度センサ 1 の出力固着故障検出は行わない。一方、アンチロック・ブレーキ制御中でなければ（ステップ S 12 で Yes）、つづいて、車両が一定の速度以上で走行中か否かを判定する（ステップ S 13）。車両が一定の速度以上で走行中でない、つまり停車中であれば（ステップ S 13 で No）、車体加速度センサ 1 の出力固着故障検出は行わない。一方、車両が一定の速度以上で走行中であれば（ステップ S 13 で Yes）、車体加速度センサ 1 の出力固着故障検出を行う。

#### 【0050】

つづいて、車輪速度から演算した論理的車体加速度と車体加速度センサ 1 が出力する物理的車体加速度との相対的な差を求め、前記既定値  $\alpha$  と比較する（ステップ S 14）。論理的車体加速度と物理的車体加速度との差の絶対値が、既定値  $\alpha$  以下の時は（ステップ S 14 で No）、車体加速度センサ 1 は正常とみなし、既定値  $\alpha$  を越えたときは（ステップ S 14 で Yes）、その時点、前述した暫定故障検出フラグを成立させ、フェールカウンタのカウントアップを開始する（ステップ S 15）。また、フェールカウンタのカウントアップが開始された時点からの、物理的車体加速度の最小値と最大値を常に更新しながら

記憶していく。そして、論理的車体加速度と物理的車体加速度との差の絶対値が、既定値  $\alpha$  を越えている間のフェールカウンタの値が、1 秒以下の時は（ステップ S 1 5 で N o）、前述したように、瞬間的に強い車体加速度が車体に作用したことによるものと判定し、暫定故障検出フラグをリセットする。

#### 【0 0 5 1】

一方、論理的車体加速度と物理的車体加速度との差の絶対値が、既定値  $\alpha$  を越えている間のフェールカウンタの値が、1 秒を越えた時は（ステップ S 1 5 で Y e s）、つづいて、記憶したその間の物理的車体加速度の最大値と最小値とを取得し（ステップ S 1 6）、その差を演算して算出し、前記既定値  $\beta$  と比較する（ステップ S 1 7）。その最大値と最小値との差が、既定値  $\beta$  以上の時は（ステップ S 1 7 で N o）、前述したように、例えば、大きな傾斜角を有する坂道を上ったり下ったりする際に、重力によって車体に作用する車体加速度の変動によるものであると判定し、車体加速度センサ 1 の出力固着故障検出フラグは成立させない。また、暫定故障検出フラグをリセットして出力固着故障検出処理を中止する（ステップ S 1 8）。そして、その最大値と最小値との差が、既定値  $\beta$  未満の時は（ステップ S 1 7 で Y e s）、車体加速度センサ 1 の出力が変動しないまま固着した出力固着故障であると判定し、暫定故障検出フラグをリセットするとともに出力固着故障検出フラグを成立させる（ステップ S 1 9）。これにより、大きな傾斜角を有する坂道を上ったり下ったりする際に、車体加速度センサ 1 が正常であるにもかかわらず誤って出力固着故障を検出することなく、かつ車体に作用する車体加速度が小さい状況においても的確に車体加速度センサ 1 の出力固着故障を検出することが可能になる。

#### 【0 0 5 2】

このようにして、車両に搭載され、車両の走行中に車両の走行状態に応じて出力が変化するセンサ、特に車両の車体加速度を検出する車体加速度センサ 1 の出力固着故障検出による E C U 2（車両制御装置）の処理負荷を低減させることができる。

#### 【0 0 5 3】

つづいて、車体加速度センサ 1 の出力固着故障を検出する手順の第 2 実施例について、図 7 及び図 8 を参照しながら説明する。

図 7 は、車体加速度センサ 1 の出力固着故障検出を実行するタイミングを規定する手順の第 2 実施例を示したフローチャートである。尚、当該手順は、車両の電源が投入されている間、定周期で繰り返し実行される手順である。

当該実施例に示した手順は、前述した車体加速度センサ 1 の出力固着故障検出を実行するタイミングを規定する手順の第 1 実施例において、車両の走行中には、所定時間経過毎に出力固着故障検出停止フラグを O F F にして、車体加速度センサ 1 の出力固着故障の検出を実行するか否かを判定するようにしたものである。ステップ S 2 1 ~ S 2 4 については、図 2 に示したフローチャートのステップ S 1 ~ S 4 と同様なので説明は省略する。出力固着故障検出停止フラグが O N になっている場合には（ステップ S 2 1 で N o）、車両速度が既定速度  $\gamma$  以上か否かを判定し（ステップ S 2 5）、車両速度が既定速度  $\gamma$  未満に低下している場合には（ステップ S 2 5 で N o）、車両が停止している状態であると判定し、出力固着故障検出停止フラグを O F F にして当該手順を終了する（ステップ S 2 6）。一方、車両速度が既定速度  $\gamma$  以上である場合には（ステップ S 2 5 で Y e s）、つづいて、出力固着故障検出停止フラグが O F F から O N になった時点から所定時間経過したか否かを判定する（ステップ S 2 7）。出力固着故障検出停止フラグが O F F から O N になった時点から所定時間経過していない場合には（ステップ S 2 7 で N o）、出力固着故障検出停止フラグを O N のまま維持して当該手順を終了する。そして、出力固着故障検出停止フラグが O F F から O N になった時点から所定時間経過している場合には（ステップ S 2 7 で Y e s）、出力固着故障検出停止フラグを O N から O F F にして当該手順を終了する（ステップ S 2 6）。

#### 【0 0 5 4】

図 8 は、車体加速度センサ 1 の出力固着故障を検出するタイミングを示したタイミングチャートの第 2 実施例である。

走行中に車体加速度センサ 1 の出力値の変動幅が既定変動幅  $\delta$  以上になった時点で車体加速度センサ 1 の出力固着故障検出停止フラグが OFF から ON になり、車体加速度センサ 1 の出力固着故障の検出が行われなくなる（符号 T 4 で示したタイミング）。出力固着故障検出停止フラグが OFF から ON になった時点からタイマによる計時が行われ、車両速度が既定速度  $\gamma$  以上のまま出力固着故障検出停止フラグが OFF から ON になった時点からの経過時間が所定時間（符号 T R で示した時間）以上になった時点で最大値  $G_{\max}$  及び最小値  $G_{\min}$  の記憶・更新がリセットされ、いったん記憶している最大値  $G_{\max}$  及び最小値  $G_{\min}$  がクリアされる（符号 T 5 で示したタイミング）。最大値  $G_{\max}$  及び最小値  $G_{\min}$  がいったんクリアされると、車体加速度センサ 1 の出力値の最大値  $G_{\max}$  と最小値  $G_{\min}$  との差が既定変動幅  $\delta$  未満となり、それによって、出力固着故障検出停止フラグが ON から OFF になる。その時点から車体加速度センサ 1 の出力値の最大値  $G_{\max}$ 、及び最小値  $G_{\min}$  の記憶・更新が再び開始され、最大値  $G_{\max}$  と最小値  $G_{\min}$  との差、つまり、車体加速度センサ 1 の出力値の変動幅が既定変動幅  $\delta$  以上になったか否かの判定が行われるようになる。そして、車体加速度センサ 1 の出力値の変動幅が再び既定変動幅  $\delta$  以上になった時点で車体加速度センサ 1 の出力固着故障検出停止フラグが OFF から ON になり、車体加速度センサ 1 の出力固着故障の検出が行われなくなると同時にタイマによる計時が開始される（符号 T 6 で示したタイミング）。このようにして、既定速度  $\gamma$  以上で走行中の間、所定時間毎に車体加速度センサ 1 の出力固着故障の検出を行うことができる。

#### 【0055】

また、車体加速度センサ 1 の出力固着故障検出を実行するタイミングを規定する手順の第 3 実施例としては、上述した第 1 実施例又は第 2 実施例において、車両速度が既定速度  $\gamma$  未満である間に車体加速度センサ 1 の出力値の変動幅が既定変動幅  $\delta$  以上になった場合も以降の車体加速度センサ 1 の出力固着故障検出を行わないようにするものが挙げられる。車両が停止している状態においても車両への人の乗り降り等で車体加速度センサ 1 の出力値が変動して、その変動幅が既定変動幅  $\delta$  以上になる場合もあるので、車両速度が既定速度  $\gamma$  未満である間に、つまり車両がほぼ停止している間に車体加速度センサ 1 の出力値の変動幅が既定変動幅  $\delta$  以上になった場合にも車体加速度センサの出力固着故障が発生していないと判定することが可能である。車体加速度センサ 1 の出力固着故障が生じていないことをより迅速に検出することができ、車両の走行開始前から車体加速度センサ 1 の出力固着故障の検出を行わないようにすることができるので、車両の走行中における ECU 2 の処理負荷をさらに低減させることができる。

#### 【0056】

つづいて、車体加速度センサ 1 の出力固着故障を検出する手順の第 3 実施例について、図 9～図 11 を参照しながら説明する。

#### 【0057】

図 9 は、車体加速度センサ 1 の出力固着故障検出を実行するタイミングを規定する手順の第 3 実施例を示したフローチャートである。尚、当該手順は、車両の電源が投入されている間、定周期で繰り返し実行される手順である。

まず、車体加速度センサ 1（G センサ）の出力値の変動幅が既定変動幅  $\delta$  以上か否かを判定する（ステップ S 31）。既定変動幅  $\delta$  は、当該実施例においては、約  $0.59 \text{ m/s}^2$  に設定されており、車体加速度センサ 1 の電源電圧の電圧変動による出力値の変動より十分大きい変動幅で、かつ可能な限り小さい変動幅に設定されるのがより好ましく、それによって、車体加速度センサ 1 の出力固着故障を見落とす虞が生じることなく、かつ、走行中に車体加速度センサ 1 の出力固着故障検出が行われる時間を最小限に短縮することができる。車体加速度センサ 1（G センサ）の出力値の変動幅が既定変動幅  $\delta$  以上である場合には（ステップ S 31 で Yes）、車体加速度センサ 1 の出力値が明確に変動したことが確認できた場合には、車体加速度センサ 1 の出力固着故障が生じていない状態であるから出力固着故障を検出する必要がないと判定し、前述した出力固着故障検出停止フラグを ON にする（ステップ S 32）。一方、車体加速度センサ 1（G センサ）の出力値の変動幅が既定変動幅  $\delta$  未満である場合には（ステップ S 31 で No）、つまり、車体加速度

センサ 1 の出力値が明確に変動したことが確認できない場合には、車体加速度センサ 1 の出力固着故障が生じている可能性があるので、前述した出力固着故障検出停止フラグを ON せずに、つづいて、車両速度が既定速度  $\epsilon$  以下か否かを判定する（ステップ S 3 3）。前述した既定速度  $\gamma$  と既定速度  $\epsilon$  とは、 $\epsilon < \gamma$  の関係を有しており、当該実施例においては、既定速度  $\gamma$  は約  $4 \text{ m/s}$ 、既定速度  $\epsilon$  は約  $0.5 \text{ m/s}$  に設定されている。車両速度が既定速度  $\epsilon$  以上である場合には（ステップ S 3 3 で No）、つづいて、車両速度が既定速度  $\gamma$  以上か否かを判定する（ステップ S 3 4）。車両速度が既定速度  $\gamma$  未満である場合には（ステップ S 3 4 で No）、そのまま当該手順を終了し、車両速度が既定速度  $\gamma$  以上である場合には（ステップ S 3 4 で Yes）、車両が走行中であると判定して車両走行確認フラグを ON にする（ステップ S 3 5）。一方、車両速度が既定速度  $\epsilon$  以下である場合には（ステップ S 3 3 で Yes）、車両が停車中であると判定し、つづいて、車両走行確認フラグが OFF か否かを判定する（ステップ S 3 6）。車両走行確認フラグが OFF である場合には（ステップ S 3 6 で Yes）、そのまま当該手順を終了し、車両走行確認フラグが ON である場合には（ステップ S 3 6 で No）、車両が既定速度  $\gamma$  以上で走行した後に停止した（車両速度が既定速度  $\epsilon$  以下に低下した）と判定し、車両走行確認フラグ及び出力固着故障検出停止フラグを OFF にして（ステップ S 3 7）、当該手順を終了する。

#### 【0058】

図 10 及び図 11 は、車体加速度センサ 1 の出力固着故障を検出するタイミングを示したタイミングチャートの第 1 実施例である。

運転者によって車両の電源スイッチが ON されると車両の各部に電力が供給されるようになり、ECU 2 による車両の制御が開始されるとともに、車体加速度センサ 1 やその他の各センサも機能し始める（符号 S で示したタイミング）。車体加速度センサ 1 の出力電圧が 0 V から加速度 0 の状態での出力電圧である約 2.3 V まで上昇し、そこから符号 T S で示した時間（約 0.5 秒）経過後に車体加速度センサ 1 の出力値が安定して、車両の車体加速度を検出可能な状態になる。この時点から（符号 T 1 で示したタイミング）、車体加速度センサ 1 の出力値の最大値  $G_{\max}$ 、及び最小値  $G_{\min}$  の記憶・更新が開始され、最大値  $G_{\max}$  と最小値  $G_{\min}$  との差、つまり、車体加速度センサ 1 の出力値の変動幅が既定変動幅  $\delta$  以上になったか否かの判定が行われるようになる。運転者によってエンジンが始動され、車両の走行が開始されると車両速度が上昇し、車両速度が既定速度  $\gamma$  ( $4 \text{ m/s}$ ) 以上になった時点で車両走行確認フラグが OFF から ON になる。そして、車体加速度センサ 1 の出力値の変動幅が既定変動幅  $\delta$  以上になった時点で車体加速度センサ 1 の出力固着故障検出停止フラグが OFF から ON になり、車体加速度センサ 1 の出力固着故障の検出が行われなくなる（符号 T 2 で示したタイミング）。

#### 【0059】

また、車両速度が既定速度  $\epsilon$  ( $0.5 \text{ m/s}$ ) 以下になった時点で（符号 T 3 で示したタイミング）、車両走行確認フラグが ON から OFF になり、車体加速度センサ 1 の出力固着故障検出停止フラグが ON から OFF になる。車体加速度センサ 1 の出力固着故障検出停止フラグが ON から OFF になると、いったん記憶されている最大値  $G_{\max}$ 、及び最小値  $G_{\min}$  がクリアされた後、再び車体加速度センサ 1 の出力値の最大値  $G_{\max}$ 、及び最小値  $G_{\min}$  の記憶・更新が行われる。これにより、車体加速度センサ 1 の出力固着故障の検出は、出力固着故障検出停止フラグが OFF になっている間のみ行われることになる。したがって、車体加速度センサ 1 の出力固着故障を検出することによる ECU 2 の処理負荷を低減させることができる。

#### 【0060】

尚、本発明は上記実施例に限定されることなく、特許請求の範囲に記載した発明の範囲内で、種々の変形が可能であり、それらも本発明の範囲内に含まれるものであることは言うまでもない。また、出力固着故障を検出する対象としては、特に車体加速度センサ 1 に限定されるものではなく、例えば、車両が回転する速度を検出するヨーレートセンサやステアリングホイールの回転角度情報を生成する舵角センサ等であっても良く、これらのセ

ンサを出力固着故障の検出対象とした態様においても本発明による作用効果を得ることが可能である。

【産業上の利用可能性】

【0061】

本発明は、車両に搭載され、車両の走行中に車両の走行状態に応じて変化するセンサ、特に車両の車体加速度を検出する車体加速度センサの出力信号に基づいて、車両の制御を実行する車両制御装置、及びアンチロック・ブレーキ制御装置において利用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0062】

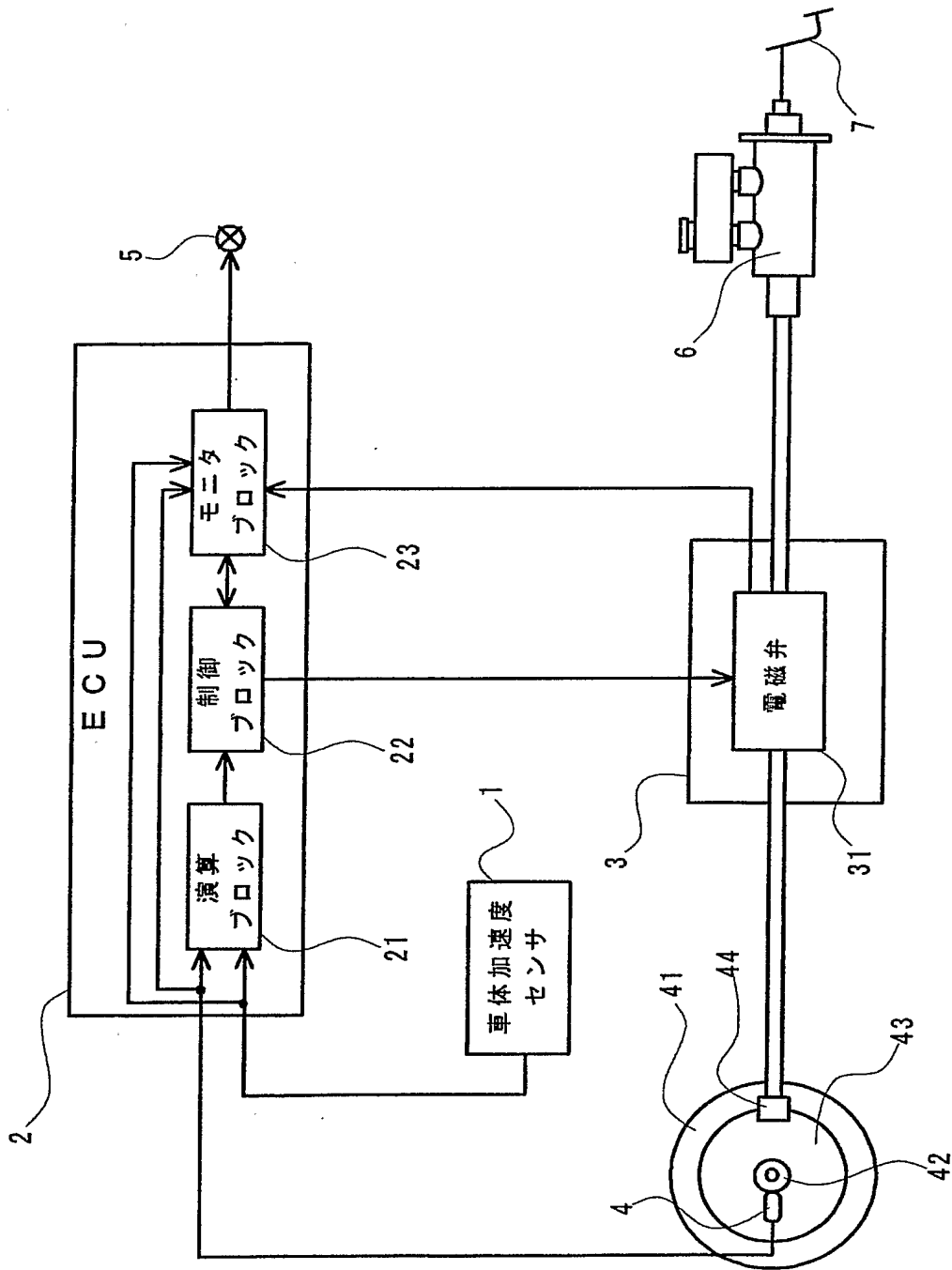
- 【図1】 車両用ABSのシステム構成を示した概略のブロック図である。
- 【図2】 固着故障検出を実行するタイミングを規定する手順の第1実施例である。
- 【図3】 固着故障を検出するタイミングを示したタイミングチャートである。
- 【図4】 固着故障を検出するタイミングを示したタイミングチャートである。
- 【図5】 車体加速度センサの固着故障検出のタイミングチャートである。
- 【図6】 車体加速度センサの固着故障検出手順を示したフローチャートである。
- 【図7】 固着故障検出を実行するタイミングを規定する手順の第2実施例である。
- 【図8】 固着故障を検出するタイミングを示したタイミングチャートである。
- 【図9】 固着故障検出を実行するタイミングを規定する手順の第3実施例である。
- 【図10】 固着故障を検出するタイミングを示したタイミングチャートである。
- 【図11】 固着故障を検出するタイミングを示したタイミングチャートである。

【符号の説明】

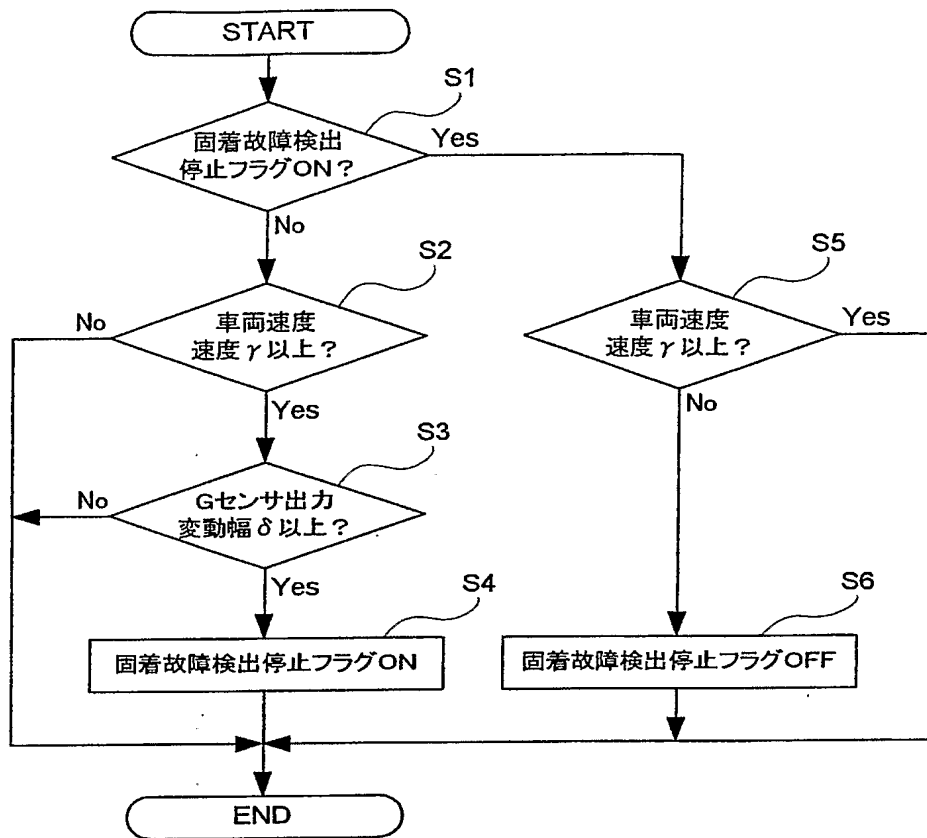
【0063】

- 1 車体加速度センサ、2 ECU、3 液圧ユニット、4 車輪速センサ、5 警報ランプ、6 マスタシリンダ、7 ブレーキペダル、21 演算ブロック、22 制御ブロック、23 モニタブロック、31 電磁弁、41 車輪、42 歯車、43 ブレーキディスク、44 ホイールシリンダ

【書類名】 図面  
【図 1】

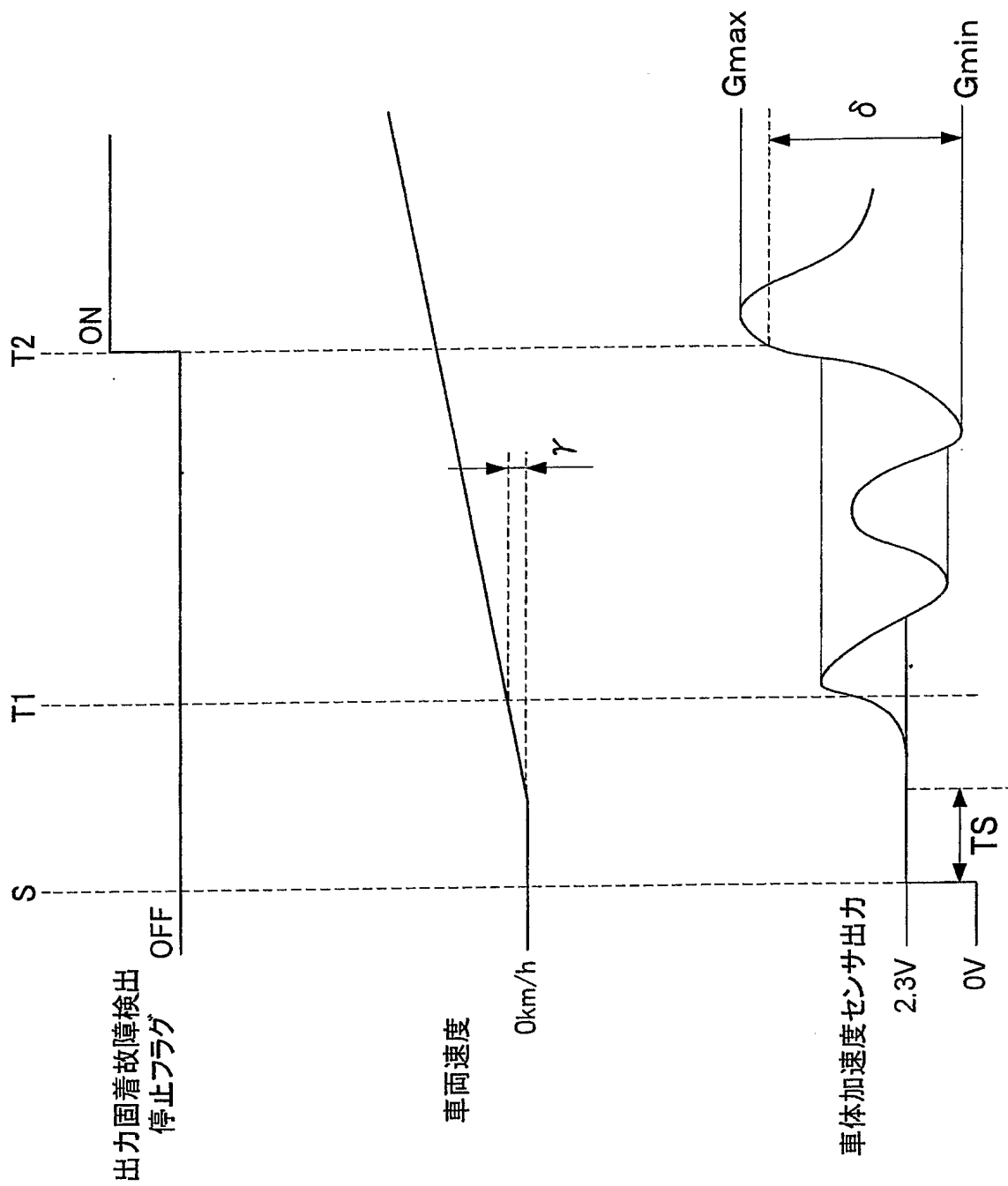


【図 2】

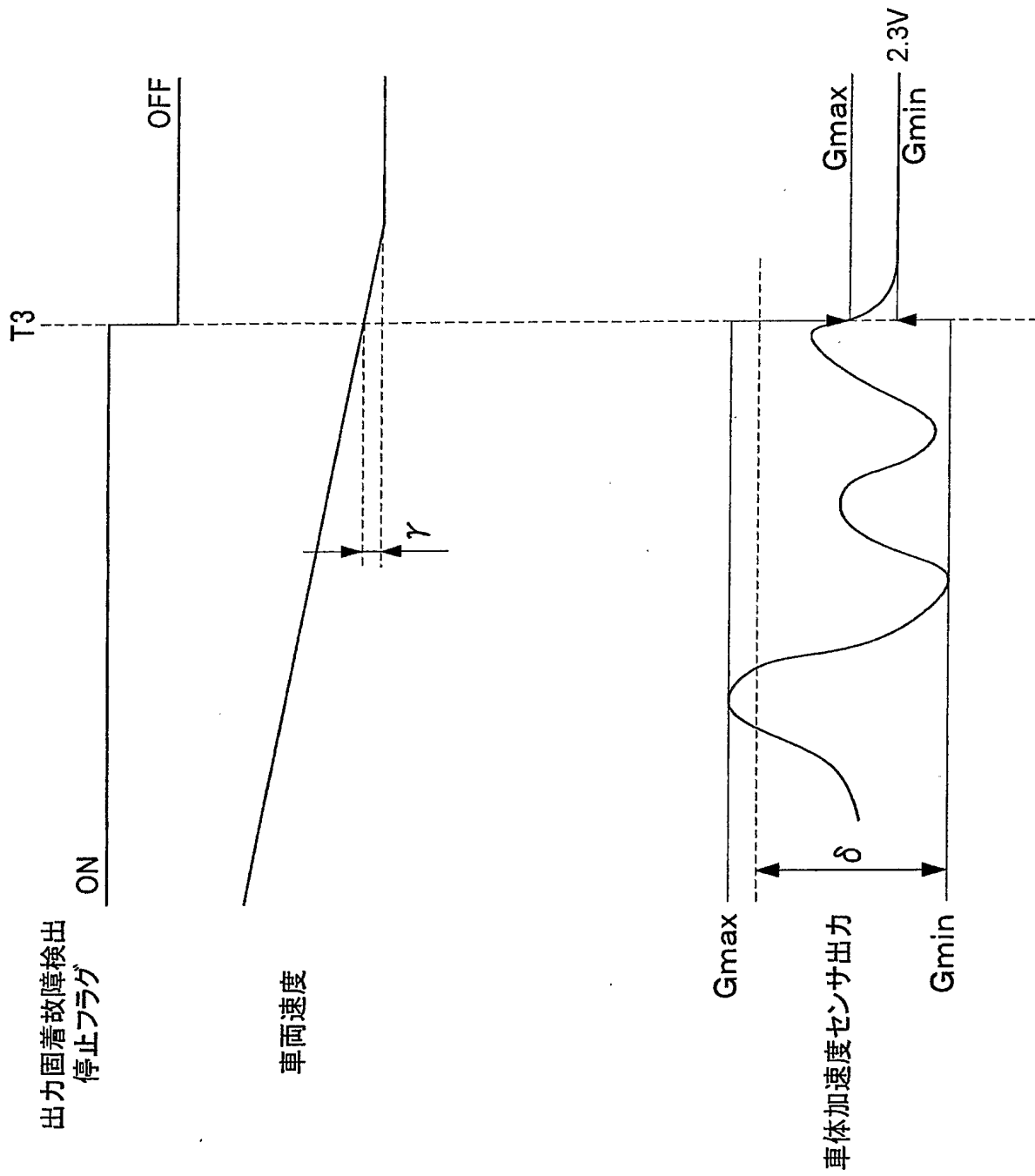




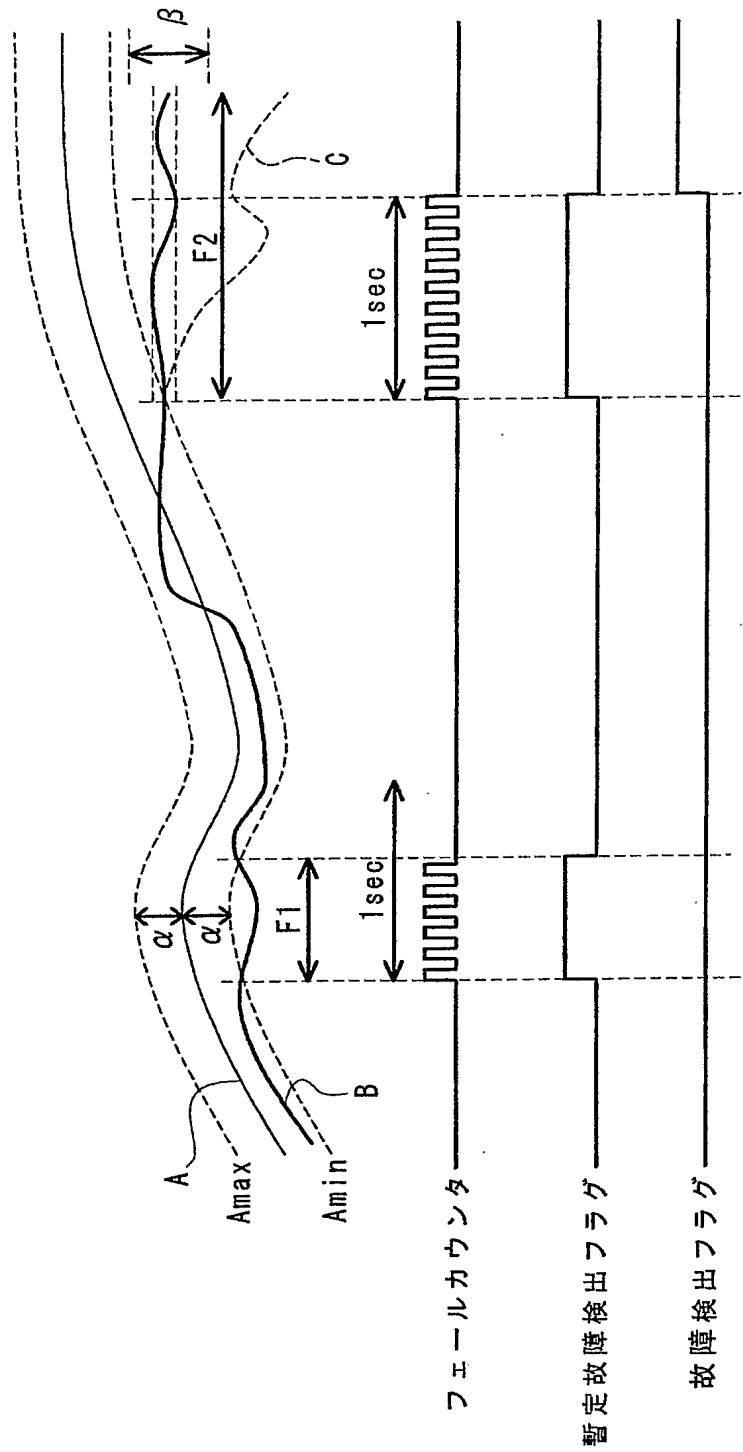
【図 3】



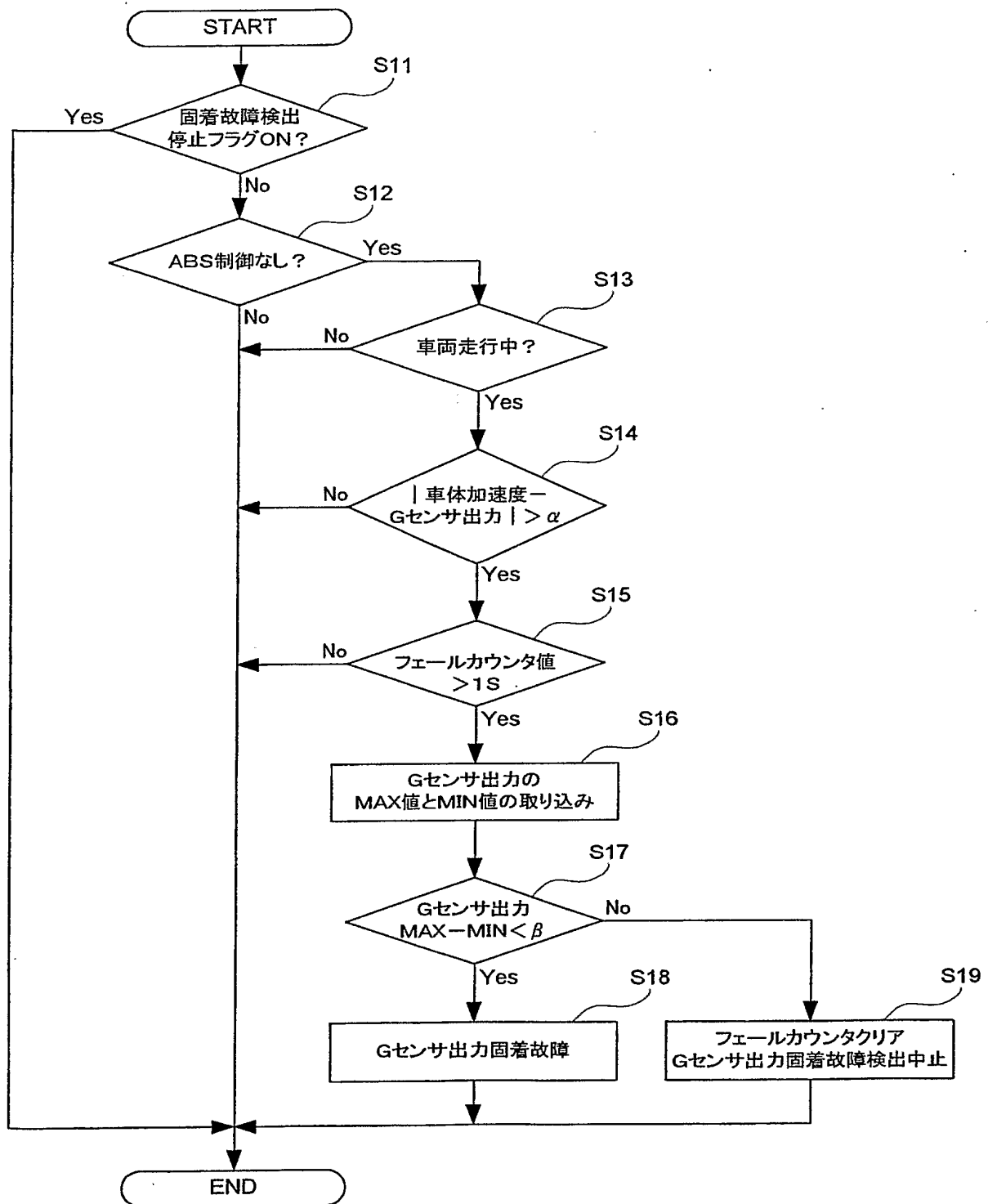
【図 4】



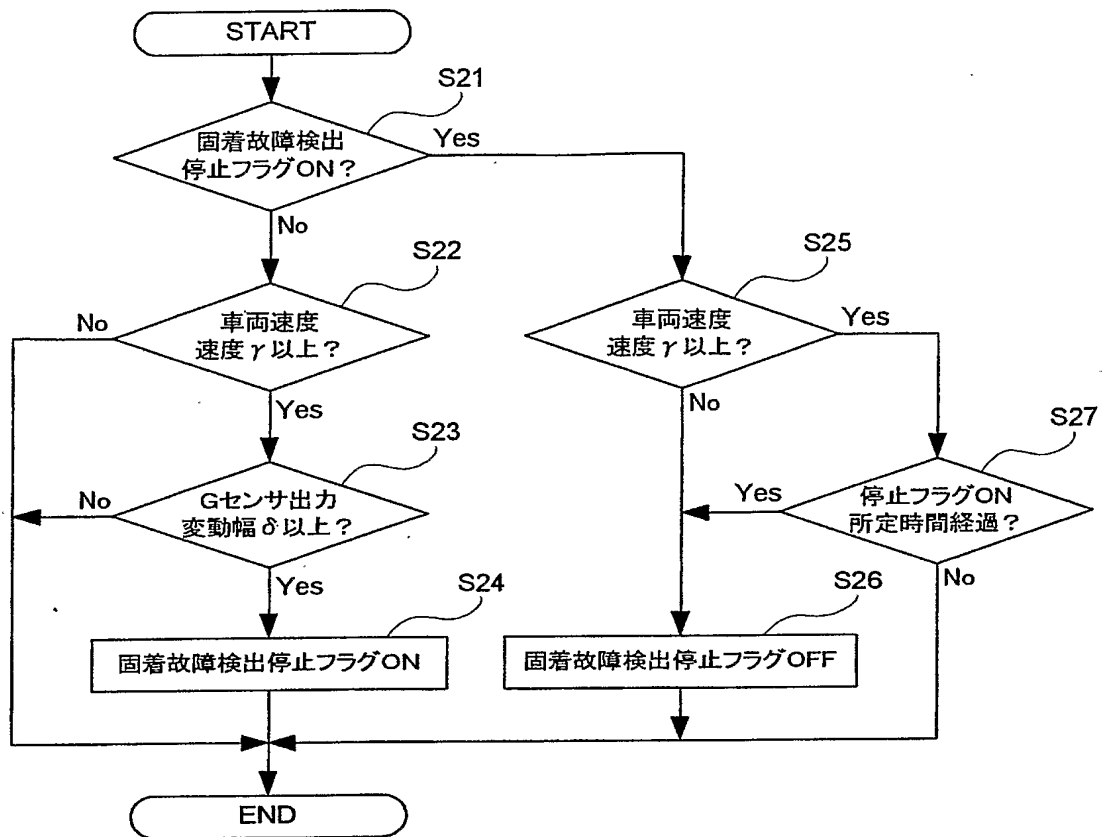
【図 5】



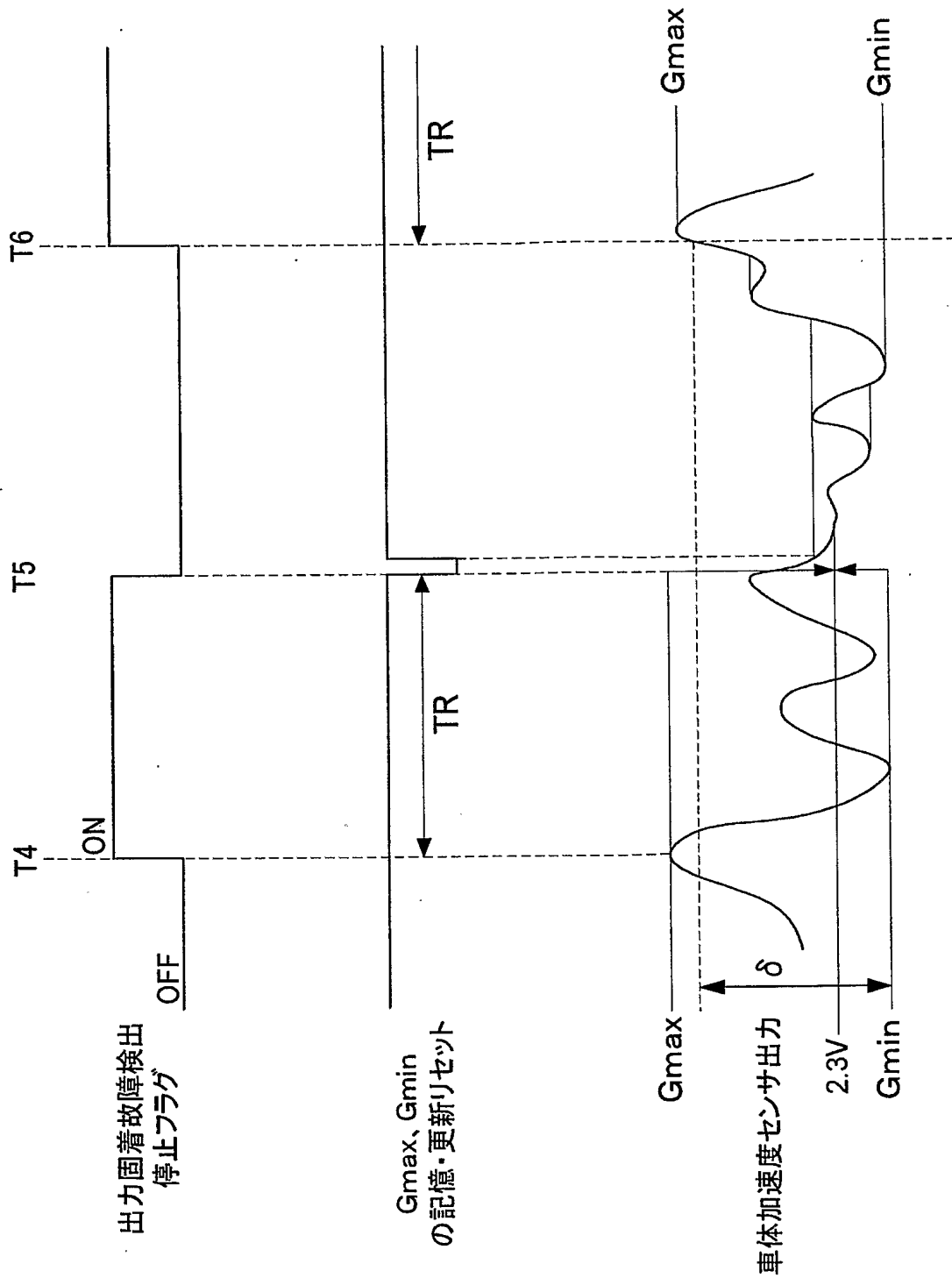
【図 6】



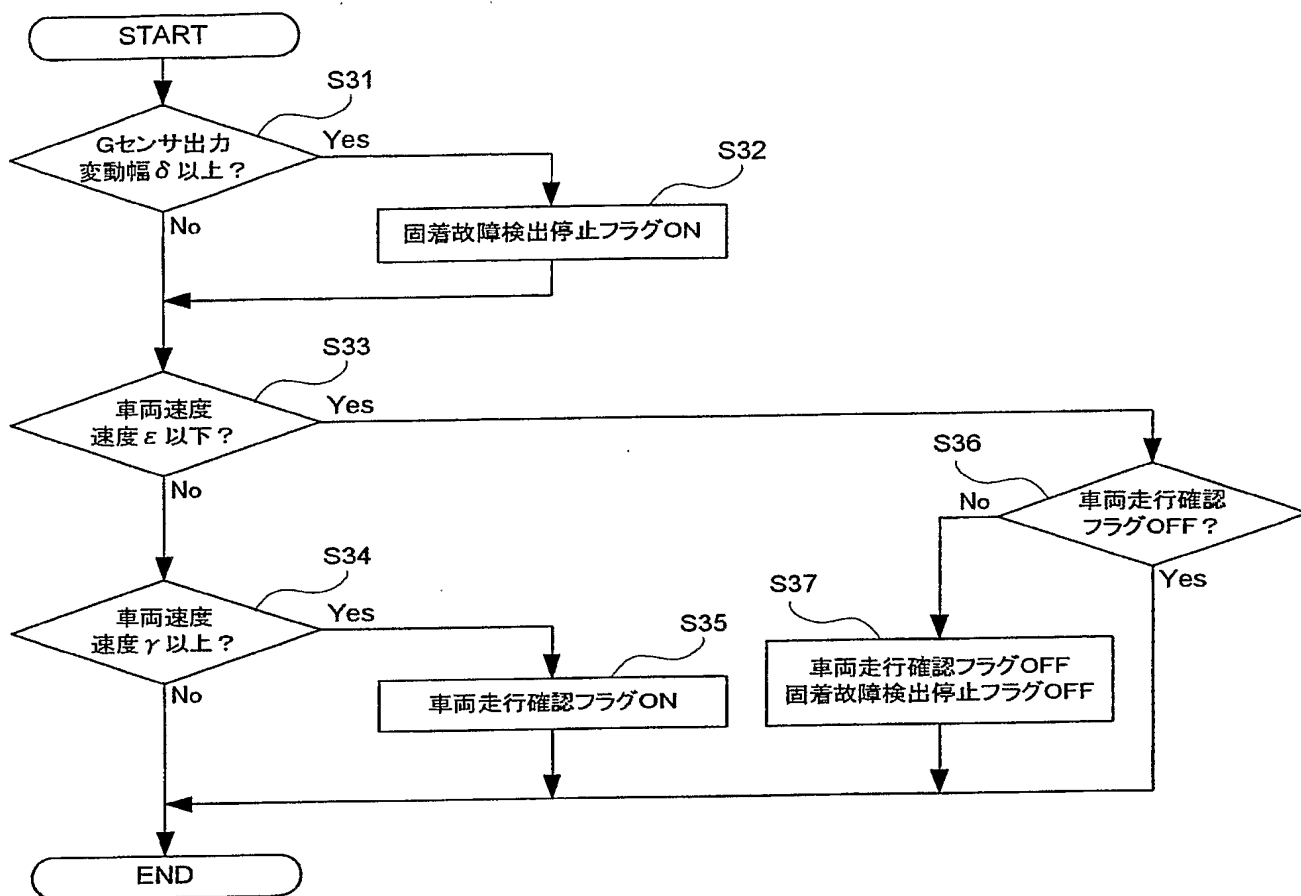
【図 7】



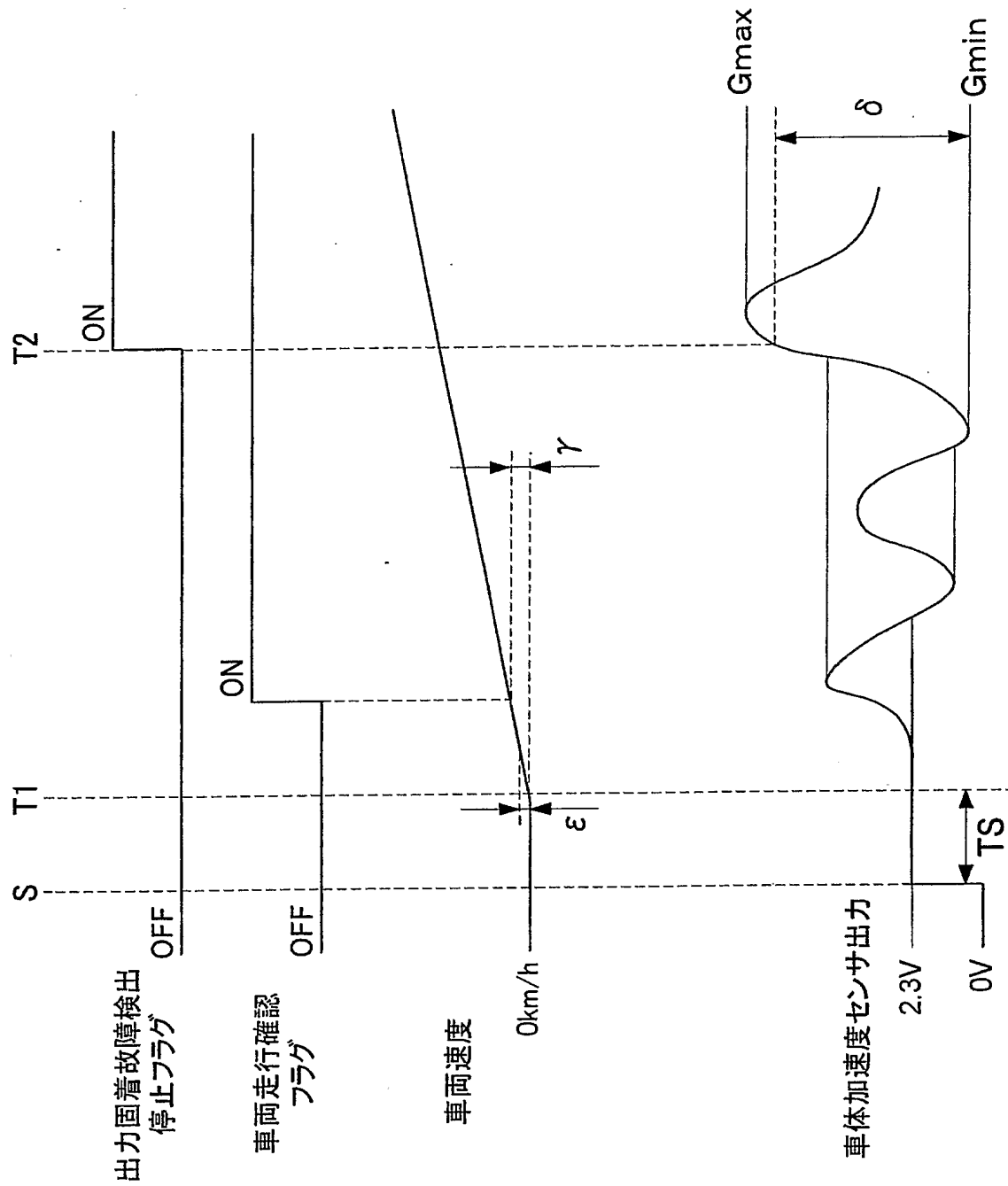
【図 8】



【図 9】

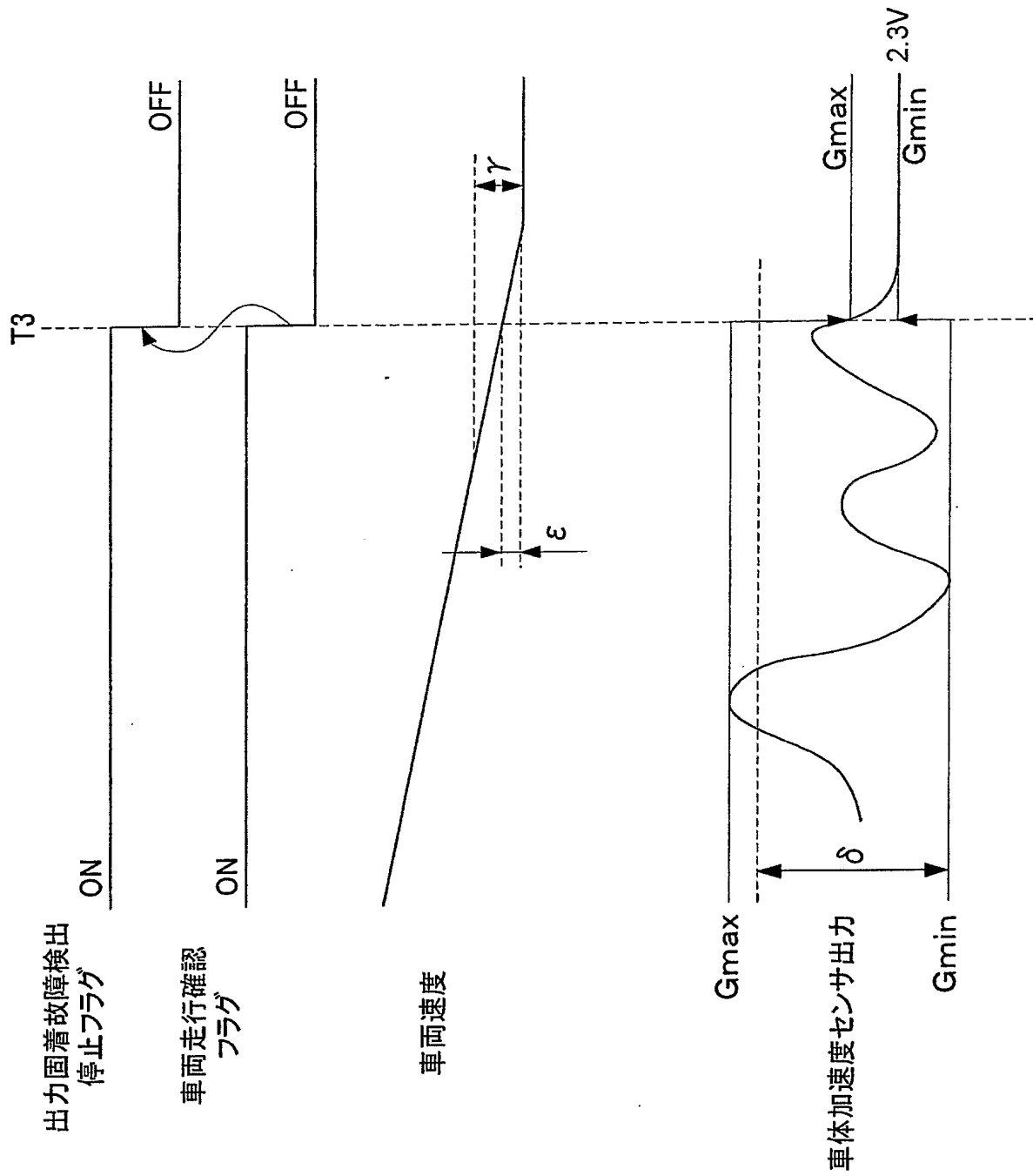


【図 10】





【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 車両に搭載され、車両の走行中に車両の走行状態に応じて出力が変化するセンサ、特に車両の車体加速度を検出する車体加速度センサの出力固着故障検出による車両制御装置の処理負荷を低減させる。

【解決手段】 車両速度が既定速度  $\gamma$  (4 m/s) 以上になった時点から (符号 T 1 で示したタイミング)、車体加速度センサ 1 の出力値の最大値  $G_{\max}$ 、及び最小値  $G_{\min}$  の記憶・更新が開始され、最大値  $G_{\max}$  と最小値  $G_{\min}$  との差、つまり、車体加速度センサ 1 の出力値の変動幅が既定変動幅  $\delta$  以上になったか否かの判定が行われるようになる。そして、車体加速度センサ 1 の出力値の変動幅が既定変動幅  $\delta$  以上になった時点で車体加速度センサ 1 の出力固着故障検出停止フラグが OFF から ON になり、車体加速度センサ 1 の出力固着故障の検出が行われなくなる (符号 T 2 で示したタイミング)。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 3 - 4 3 4 2 7 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 3 3 3 ]

1. 変更年月日

2 0 0 0 年 1 0 月 2 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都渋谷区渋谷 3 丁目 6 番 7 号

氏 名

株式会社ボッシュオートモーティブシステム